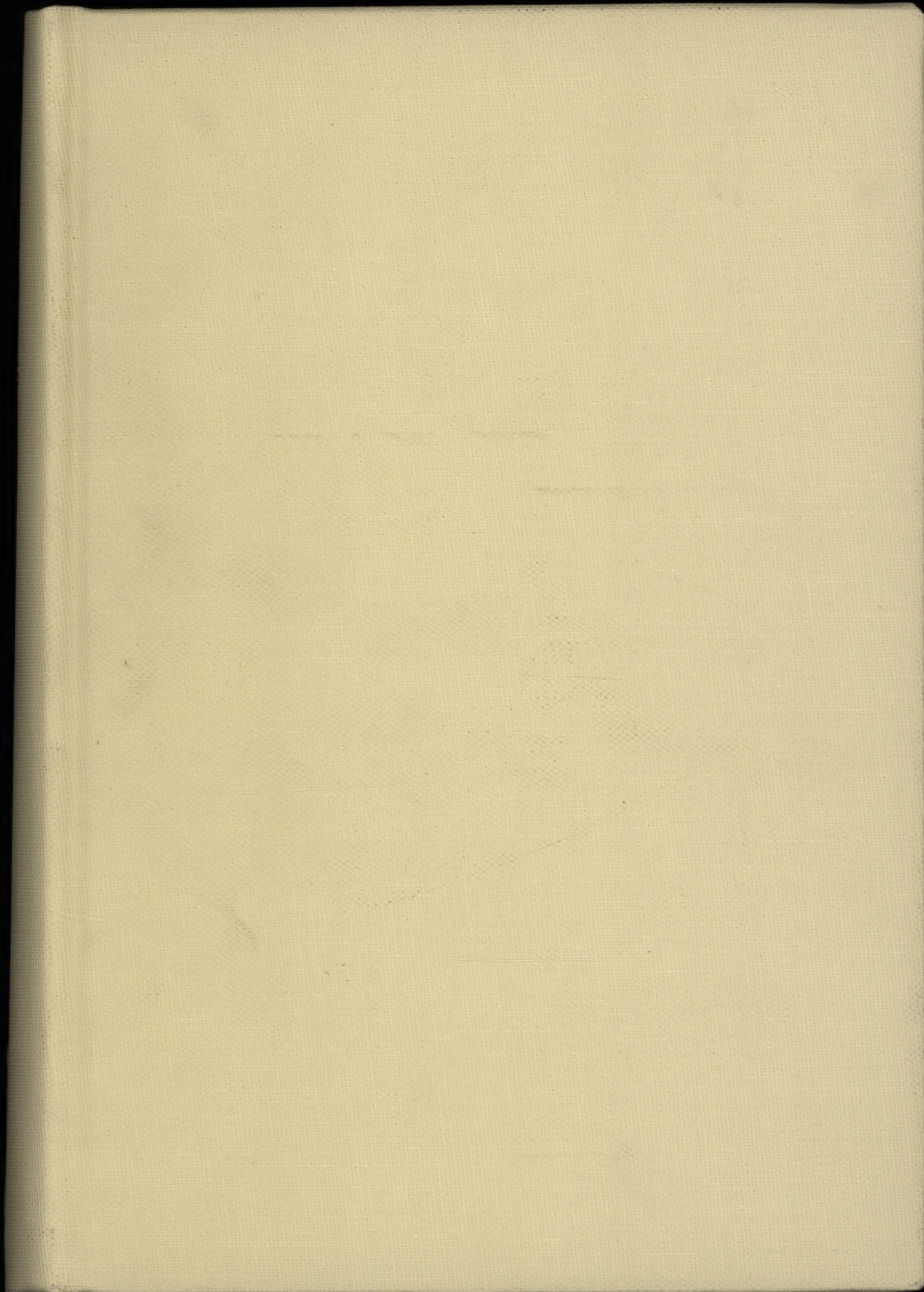



THE GETTY CENTER LIBRARY
Why ask for the moon
when we have the stars?
AS



LES

# GRANDES USINES

Paris. Typographie de E. Plon et Cie, rue Garancière, 8.

Vol. 8

LES

# GRANDES USINES

ÉTUDES INDUSTRIELLES

## EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

PAR

TURGAN

Membre du jury d'examen et de révision de l'Exposition universelle en 1862
Membre suppléant du jury des récompenses
Membre du Comité des sociétés savantes, chevalier de la Légion d'honneur
Officier d'Académie, etc, etc.

VIII



PARIS
MICHEL LÉVY FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS
RUE AUBER, 3 BIS, ET BOULEVARD DES ITALIENS, 15
A LA LIBRAIRIE NOUVELLE

1875

# INDRET

## I

Indret est peu connu ; sa situation sur une île de la Loire maritime, en dehors des voies ferrées et des routes ordinairement fréquentées, en rend la visite, sinon difficile, au moins peu engageante aux voyageurs qui n'ont pas un but déterminé.

Pour se rendre à Indret, on prend à Nantes le bateau qui, deux fois par jour, va faire le service de Paimbœuf et de Saint-Nazaire. Ce petit trajet est très-agréable. La possibilité de voyager aujourd'hui autrement qu'en wagon est devenue si rare qu'il faut se hâter d'en profiter, lorsqu'on en rencontre l'occasion, surtout s'il s'agit d'une navigation fluviale, où l'on ne craint ni roulis, ni tangage.

Le bateau est amarré à quelques pas de la gare du chemin de fer dont on traverse librement les rails posés sur le quai de la Fosse ; il faut le reconnaître à ses feux allumés, car à l'heure où il part, on distingue à peine aux vagues lueurs du crépuscule naissant la coque et les mâts des navires amarrés dans le port. A mesure que le jour se lève, les rives de la Loire apparaissent couvertes de maisons, de docks, de raffineries, de chantiers de construction ; les quais sont bordés de caboteurs qui chargent ou déchargent des marchandises.

141e LIV.

Paris. Typ. H. Plon.

De temps en temps un trois-mâts élève au-dessus d'eux son pont et sa mâture pour affirmer que, malgré la prospérité de Saint-Nazaire, le port de Nantes fournit encore à l'effectif de la marine marchande française environ le neuvième de son tonnage.

Le départ s'opère rapidement au milieu des navires qui montent ou descendent, suivant la marée, conduits par de petits remorqueurs d'une extrême énergie, malgré leurs proportions restreintes. A partir de Trentemoux, on commence à voir sortir de l'eau les digues submersibles parallèles au courant, conçues par l'ingénieur Lemierre. D'après les gens compétents, ces digues auraient bien agi utilement sur le lit du fleuve; mais, en le régularisant, elles auraient fait disparaître des hauts-fonds connus des pilotes, et dans lesquels, à marée basse, les navires d'un fort tirant d'eau pouvaient attendre le flot sans crainte d'être couchés dans la vase. Très-favorable à la marine à vapeur, cette disposition serait moins convenable pour les navires à voiles.

Sur la rive droite, on aperçoit Chantenay, d'où part le soulèvement granitique appelé Sillon de Bretagne, qui se prolonge sans discontinuer jusqu'à l'embouchure de la Vilaine. Bouguenais, Roche-Maurice, la Haute-Indre donnent au paquebot ou en reçoivent des voyageurs et des marchandises; à la Basse-Indre, on accoste un embarcadère, car ce bourg est encore assez peuplé, malgré l'état peu florissant du bel établissement métallurgique qu'une compagnie anglaise y fonda en 1821.

En face est Indret.

Pendant que le bateau traverse obliquement pour atteindre l'embarcadère qui dessert l'usine, on voit dérouler devant soi le panorama complet de la manufacture; une ligne de magnifiques peupliers forme fond au tableau et dessine la forme de l'île du côté opposé à celui qu'on a sous les yeux; bientôt apparaissent des quais défendus par des perrés, des murs de clôture hauts et réguliers, une darse perpendiculaire à la Loire, dans laquelle séjournent des chalands et où chauffent les petites chaloupes à vapeur qui font le service d'approvisionnement ou de surveillance. Au bord du quai sont amarrés

les transports de l'État dans lesquels une bigue gigantesque, bientôt remplacée par une grue puissante, dépose les chaudières et les machines destinées à nos bâtiments de guerre.

Derrière cette bigue et sur une étendue de deux ou trois cents mètres se dressent plusieurs lignes de chaudières qui attendent leur embarquement. Ces léviathans de la chaudronnerie, peints en vermillon le plus vif, donnent l'effet étrange que produirait un escadron d'éléphants rouges rangés en ligne de bataille. Des condenseurs, des tuyaux de cheminées de deux mètres au moins de diamètre et d'autres pièces de tôle assemblée, également passées au minium, complètent le tableau dont le fond est formé par les huit toits des ateliers de la chaudronnerie.

Vers le centre du quai est l'embarcadère; entouré par de beaux arbres, il domine l'ancien château des ducs de Mercœur, où sont aujourd'hui installés les bureaux de la direction. Toujours en descendant le fleuve, et sur une longueur de plusieurs centaines de mètres se succède une série de constructions aux toits noircis par la fumée de charbon et qui renferment la fonderie et les forges. Les navires débarquent de la houille dans les parcs à charbon, des gueuses de fonte, de vieux canons, du fer en barre, des lingots de cuivre, et toutes les matières premières nécessaires au travail de l'établissement. La nouvelle halle de montage montre derrière leurs mâts son fronton triangulaire et ses blanches murailles; enfin, terminant une allée de tilleuls, s'élève une tour en ruine qui marque la pointe extrême de l'île d'Indret.

Cette tour, à parois grossières et comme taillée à pointe de diamants, est aujourd'hui transformée en chapelle dédiée à un saint qui tient une grande place dans les légendes de la Basse-Loire, quoique les historiens n'aient encore pu s'entendre sur l'orthographe du nom : Herblain, Herblon, Herbaud, Hermel, Armel, Harbland, enfin Hermelandus d'après le martyrologe romain.

« Hermeland, dit M. Babron dans une notice à laquelle nous em pruntons ces détails, naquit d'une illustre famille de Francs, à Noyon, ville importante du royaume de Neustrie, comprise plus tard dans




Bac de Basse-Indre.

Magasins. Appareil d'embarqu



Magasins. Fonderie.

Vieille halle de montage. Forges.

Forges.

Ajustage.

PANORAMA DE L'



Chaudronneries. Château.



Nouvelle halle de montage.
Parcs à charbon.

Tour de Saint-Hermeland.

SEMENT D'INDRET.

la province de Picardie, et faisant partie aujourd'hui du département de l'Oise. Nous ne saurions préciser l'époque de sa naissance, mais les religieux s'accordent à en fixer la date de 640 à 645. Confié de bonne heure à des maîtres qui devaient le former de manière à répondre aux plus hautes destinées, il fit preuve d'une grande intelligence et acquit rapidement une brillante instruction. Ses parents le voyant apte à servir dans la milice des rois, le retirèrent des écol s à l'âge de dix-huit à vingt ans, et le firent entrer à la cour de Clotaire, roi de Neustrie et de Bourgogne dont il ne tarda pas à être nommé un des premiers officiers. Il fut fiancé à la fille d'un des plus nobles chefs; mais dédaignant les grandeurs du monde et se sentant de la vocation pour la vie religieuse, il quitta la cour où depuis quelque temps il remplissait avec distinction les devoirs de sa charge. Il se rendit dans le pays de Caux et se retira au monastère de Fontanelle dirigé alors par saint Lambert.

» Hermeland ne tarda pas à se faire remarquer par ses vertus et sa haute piété et fut bientôt ordonné prêtre. Il avançait de plus en plus dans la perfection, lorsque saint Pasquier, évêque de Nantes, forma avec son peuple le dessein d'avoir un monastère dans le pays dont il gouvernait l'église. Le prélat envoya à l'abbé Lambert des messagers pour le prier d'autoriser les moines de son ordre à venir s'établir aux environs de Nantes dans le lieu qu'ils choisiraient. Hermeland fut désigné comme réunissant toutes les qualités nécessaires pour fonder un monastère en Bretagne. Il partit de Fontanelle pour Nantes à la tête de la colonie de moines, qui se composait avec lui de douze autres frères. Ils étaient accompagnés des messagers de saint Pasquier. Arrivés à Nantes, les moines s'embarquèrent sur deux chaloupes pour descendre la Loire, dont les bords et les îles avaient été signalés à Hermeland comme offrant des sites agrestes, solitaires et par conséquent favorables à la vie monastique. Promptement ils abordèrent dans une île couverte de forêts épaisses et bordée de prairies; elle surpassait en grandeur toutes celles qui l'entouraient et portait la tête au-dessus d'elles. Hermeland découvrit dans cette île des antres ou cavernes d'où il l'appela *Antrum*

(Aindre) dont plus tard, en l'an 1638, on fit Indre. Il visita une autre île plus petite que la précédente située en face de celle-ci vers le midi, il la nomma *Antricinum*, petit antre, dont on fit par la suite des temps, par corruption Aindrette, et puis enfin Indret.

» La première de ces îles est la Basse-Indre, qui actuellement, sau' aux rares époques des grandes crues, communique avec le continent par l'effet des modifications survenues dans le régime des eaux du fleuve et aussi parce qu'elle est reliée au territoire de la commune de Saint-Herblain par une chaussée qui a été construite en 1847.

» Hermeland après s'être concerté avec l'évêque de Nantes sur les mesures à prendre pour l'accomplissement de ses projets, et avoir reçu du prélat l'assurance qu'on mettrait à sa disposition les ouvriers et les sommes nécessaires pour le succès de son entreprise, choisit l'emplacement le plus convenable de l'île d'Aindre et y jeta les fondements des maisons de frères et de deux églises en l'honneur de saint Pierre et de saint Paul. Il acheva en très-peu de temps son œuvre dont il place la date de 670 à 678. Indépendamment du monastère d'Aindre (de la Basse-Indre), il avait sur l'île d'Aindrette un oratoire, l'ermitage à l'ouest de l'île, où il se retirait souvent, en carême surtout, pour s'abandonner plus librement aux épreuves de la pénitence. Plus tard voulant vivre dans une solitude plus grande encore pour se consacrer entièrement à la prière, il se démit de sa charge, laissa aux frères le soin de lui choisir un successeur et se retira dans un petit oratoire qu'il fit bâtir en l'honneur de saint Léger à la porte du monastère d'Aindre. C'est dans cette cellule qu'il mourut le 25 mars 720. Son corps fut enseveli dans le monastère. La tradition rapporte de nombreux miracles opérés par saint Hermeland durant sa vie et après sa mort.

» Le monastère d'Aindre fut détruit par les Normands en 843, lorsqu'ils dévastèrent les rives de la Loire et s'emparèrent de la ville de Nantes. Il n'existe aujourd'hui nul vestige de cette fondation qui occupait l'emplacement du calvaire actuel de la Basse-Indre, et celui d'une petite chapelle aujourd'hui abandonnée, une partie

du cimetière et une partie d'une propriété particulière. Les moines fuyant devant l'invasion normande, emportèrent les restes vénérés de ce saint. Ces reliques, d'abord recueillies dans l'Anjou, furent déposées ensuite au monastère de Beaulieu, en Tourraine ; mais comme bientôt on conçut des craintes pour elles parce que le monastère n'était pas fortifié, elles furent transférées au château de Loches, petite ville des bords de l'Indre. Elles y restèrent jusqu'en 1789, époque à laquelle on jugea prudent de les confier au curé de Loches. C'est au presbytère de cette ville qu'elles étaient encore en dépôt en 1847, lorsque l'authenticité en fut proclamée. Elles furent, à l'exception de la partie réservée à l'église de Loches, remises en 1848 au diocèse de Nantes où la distribution en fut faite. La paroisse d'Indret fut naturellement comprise dans le partage. »

Il nous faut bien croire à saint Hermeland puisque ses reliques ont été reconnues authentiques. Quant à sa tour d'Indret, au lieu de ressembler à celle d'un bon ermite, elle a bien plus l'air d'une loge de guetteur qui devait, de temps en temps, devenir le corps de garde de bandits normands. D'autres historiens font remonter à saint Martin de Vertoux l'édifice dont la tour devait faire partie.

En 1793 et en 1815, la tour et le petit monticule qui la couvre étaient armés de canons ; aujourd'hui l'intérieur a été disposé en chapelle, surmonté d'une plate-forme d'où l'on domine le cours de la Loire. De là, en voyant passer les nombreux navires qui sillonnent la rivière, on ne peut s'empêcher de porter sa pensée plus loin que ses regards, et remontant au-dessus de Nantes on voit, traversant Angers, Tours, Blois, Orléans, Roanne, ce magnifique fleuve de Loire, dont la source est à quelques kilomètres seulement du Rhône, que nous n'avons jamais utilisé.

La vallée de la Loire avec ses affluents, l'Allier, la Nièvre, le Cher, l'Indre, la Vienne, augmentée de la Creuse, le Loir, la Mayenne, l'Esdre, traverse la France de l'est à l'ouest et forme près de la moitié de notre pays ; cette vallée pourrait être irriguée et desservie pour tous ses transports onéreux par la rivière cen-

trale, si, avec persévérance, on avait suivi les études et les travaux commencés par les Valois; le fleuve, abandonné, au lieu de rendre des services journaliers, apporte tous les dix ans la terreur et la désolation. Ce serait pourtant la gloire d'un règne que cet asservissement de la Loire, et, si nos ingénieurs français ne savent rien trouver, pourquoi ne fait-on venir des spécialistes hollandais si habiles à dompter les eaux ? Pourquoi ne met-on pas à leur disposition les milliers de bras de l'armée, ses chevaux, ses chariots; les légions romaines n'auraient jamais fait un travail plus utile et plus glorieux. Napoléon Ier s'était posé sans doute ce grand problème lorsqu'en 1808 il monta sur la tour de Saint-Hermeland. Jusqu'à la fin du quatorzième siècle, Indret resta dans l'obscurité dont saint Hermeland l'avait fait sortir; en 1420 il appartenait au duc de Bretagne; une série de ventes ou d'arrangements amena, en 1588, l'île d'Indret entre les mains du duc de Mercœur, qui en fit reconstruire le château. Chef de ligueurs bretons, le duc faillit être victime de sa dévotion à saint Hermeland; Duplessis-Mornay, informé des longues stations qu'il faisait à l'ermitage, voulut le faire enlever, mais le duc, averti à temps, se retira dans son château. En 1642, l'île d'Indret fut acquise par le domaine de la couronne, lorsque le roi, trouvant le lieu très-convenable pour y établir un chantier, y fit construire des vaisseaux sous l'administration de Léon Boutillier, comte de Chavigny, ministre de la marine de Ponant. En 1650, Anne d'Autriche donna à Abraham Duquesne la jouissance de la terre et du château d'Indret pour le récompenser d'avoir armé à ses frais une flotte avec laquelle il avait battu la Fronde et forcé Bordeaux à se rendre.

Depuis lors Indret resta chantier de construction et magasin de bois. En 1759, on y construisit deux frégates et des transports de deux cents tonneaux. En 1777, M. de Sartines établit à Indret une fonderie de canons; ce fut le fameux ingénieur anglais Wilkinson qui fut nommé régisseur.

Les travaux furent poussés avec l'activité que l'on retrouve dans toutes les fondations industrielles de Louis XVI. Pour faire mou-

voir la forerie, comme on ne savait pas encore utiliser la vapeur, on chercha à créer une force avec les moyens du temps; ce fut en terminant la digue de Roche-Ballue, commencée par M. d'Aiguillon, qu'on put alimenter une roue hydraulique faisant tourner les forets; aujourd'hui il ne reste plus trace du moulin à eau et la forerie est transformée en église paroissiale. Wilkinson quitta Indret en 1781, en y laissant des ateliers importants relativement à l'époque à laquelle ils ont été construits, et des chemins garnis de rails pour transporter les lourdes pièces de la forerie à la fonderie et au champ d'épreuves.

Une compagnie Windel, dont M. Rambourg était le représen tant, eut l'entreprise de la fabrication des bouches à feu ; après lui vint M. de Lamotte qui resta à la tête des travaux jusqu'à l'an II; c'est à M. de Lamotte qu'on dut l'établissement d'une grande pompe à feu, l'une des premières machines à vapeur établies en France et contemporaine de celle du Creuzot; elle faisait mouvoir les machines-outils de l'atelier des grandes foreries; une plaque de marbre placée sur un ancien bâtiment d'Indret rappelle cet événement industriel:

*Terra fingit*
*Æther fundit*
*Ignis et aqua*
*Pere orant.*

c'est-à-dire *perforant.*

Il est regrettable que cette grande pompe à feu et les machines qu'elle conduisait n'aient pas été conservées, elle serait restée le premier spécimen de cette série de moteurs et de machines-outils qui font d'Indret le plus curieux musée rétrospectif du gros outillage moderne.

Une plaque en bronze conserve également le souvenir de la pose de la première pierre de l'atelier des grandes foreries. Sur cette plaque, des armoiries gravées au burin et surmontées d'une couronne de comte accompagnent l'inscription suivante;

« Cette pierre a été *possée* par messire Jean-Louis-Alexandre « Gédéon de Ridouët, comte de Sancé, chevalier, capitaine d'artil- « lerie, chevalier de l'ordre royal militaire et hospitalier de Notre- « Dame du Mont Carmel, inspecteur de la fonderie royale d'Indret, « le 7 septembre 1787. »

M. de Mangeat, négociant à Nantes, d'abord régisseur, puis entrepreneur de la fonderie, fut le dernier représentant de l'industrie privée à Indret ; après lui, ce fut le service de l'artillerie de marine qui prit la direction des travaux. Pendant l'administration de M. de Mangeat, il fut établi, à côté des bâtiments affectés aux fournitures de l'État, une fonderie dite du commerce dans laquelle on travaillait pour les particuliers. En 1808, Indret pouvait fondre tous les mois cinquante-six pièces et en mettre en état de service environ trente-cinq; M. de Mangeat eut à faire réparer plusieurs fois les ateliers d'Indret, détruits par des ouragans ou des trombes, sur le passage desquels se trouve l'usine, dégâts qui se sont reproduits plusieurs fois, surtout en 1837 et en octobre 1864.

De 1769 à 1827, dans la note de M. Babron, il n'est plus fait mention d'aucune construction de navires sur les cales d'Indret, tandis qu'à la Basse-Indre, sur l'autre rive, les chantiers restaient en activité ; la frégate *la Méduse,* si célèbre par son naufrage en 1816, avait été construite à la Basse-Indre de l'an IV à l'an X.

A partir de 1827, la destination d'Indret changea complétement ; la France, justement préoccupée des succès obtenus par les Anglais et les Américains dans la navigation à vapeur, voulut établir des ateliers capables de construire les nouveaux navires avec toute la sécurité désirable. Déjà on avait fait établir en Angleterre et livrer à Rochefort une machine de 160 chevaux qui fut placée à bord du *Sphinx* et donna les meilleurs résultats ; M. de Chabrol, ministre de la marine, reconnaissant les avantages de la position d'Indret, à portée de Brest, de Lorient et de Rochefort, et trouvant à sa position sur la Loire des facilités de transport que les chemins de fer n'avaient pas encore créées, désigna la fonderie comme siége des constructions nouvelles.

On donna le titre et les fonctions à M. Gengembre, inspecteur général des monnaies, homme d'une capacité éprouvée. Dès 1828, M. Legrix, sous-inspecteur de la marine, d'après les ordres de M. le baron Hyde de Neuville, commençait les aménagements d'un



CH

chantier de construction pour les coques qui devaient porter les machines fabriquées dans l'île. Outre un traitement de douze mille francs, M. Gengembre devait recevoir 3 0/0 sur la valeur des machines fabriquées jusqu'à la somme d'un million : au-dessus la remise était réduite à 2 0/0.

Le marché de M. Gengembre commença à s'exécuter en mai

1828, époque de la prise en possession de la fonderie par la manufacture des machines. La remise de l'immeuble et du mobilier fut faite par M. Gérus, capitaine d'artillerie, sous-directeur de la fonderie, resté à Indret après le départ pour Ruelle de M. Petit, à



DRET

MM. Liénard et Le Grix ; M. Liénard représentant M. Gengembre qui n'était pas encore arrivé. La valeur de l'immeuble s'élevait alors à la somme de 379,675 francs et celle du mobilier à 51,234 francs, chiffre qui s'est accru immédiatement de 109,000 francs, montant du prix de l'outillage cédé à la marine par M. Gengembre. La valeur mobilière montait donc au début de l'usine à 160,234 francs.

Les outils et autres objets mobiliers provenant de chez M. Gengembre consistaient en : une grue — une machine à vapeur de 4 chevaux avec ses communications de mouvement — une machine à aléser les cylindres — une machine à diviser et à refondre les dents des roues. M. Gengembre établit sa manufacture entre le château et l'ermitage de Saint-Hermeland ; le chantier des coques, au contraire, s'étendit à l'est autour de la darse existant encore aujourd'hui; ce bassin fut creusé à 5 mètres 50 centimètres de profondeur sur 140 mètres de longueur et 16 mètres de largeur au fond. De 1828 à 1838, époque de la mort de M. Gengembre, le chantier avait construit des coques représentant 2,747 chevaux et l'usine des machines de 160 à 220 chevaux, dont la somme était d'environ 1,740 chevaux de force ; le chantier avait compté jusqu'à 488 ouvriers et les ateliers des machines 282, ce qui pour l'époque était considérable.

Les machines de 160 et de 220 chevaux, ainsi que les bâtiments dans lesquels on les fabriquait, devenaient insuffisants à côté des grands navires construits par les autres contrées maritimes. Il fallait changer entièrement les conditions d'Indret pour approprier l'établissement à la construction des types de 300 et de 450 : la suppression du bois et son remplacement par la tôle pour la formation des coques changèrent également l'ordonnance du chantier. Les charpentiers, les calfats, les perceurs furent congédiés en grande partie ; les ouvriers, habitués à la fabrication des chaudières, furent d'excellents cadres pour constituer les équipages occupés à l'assemblage des nouvelles coques.

Il fut impossible de continuer à les fabriquer sur l'île, et tous les articles de chaudronnerie furent peu à peu consacrés aux chaudières dont le volume augmentait sans cesse. C'est à Indret qu'on fit toutes les études pour la transformation qui s'opérait dans la marine de guerre, et qui avait pour but de constituer un type de vaisseau pouvant se mouvoir soit à la voile, soit à la vapeur, en remplaçant les aubes par l'hélice. Toutes les expériences faites par le *Pélican*, bateau à vapeur de 120 chevaux, sous la direction de

M. Bourgois, ayant donné des résultats satisfaisants, on entreprit la machine du *Napoléon* de 960 chevaux, dont le succès détermina depuis 1852 la transformation complète de la marine impériale.

A partir de cette époque, Indret n'a cessé de s'accroître en bâtiments et en outillage, tout en faisant servir avec intelligence et économie les installations précédentes. L'usine a montré ce qu'elle savait faire, en envoyant au Champ-de-Mars un moteur pouvant atteindre la force de 3,800 chevaux, construit avec une perfection absolue et d'un prix de revient relativement moins élevé que celui de la plupart des autres machines similaires.

## II

Le bateau accoste à l'embarcadère, devant une petite place plantée d'arbres et garnie de bancs, sorte de terrain neutre placé hors des murs de l'enceinte de l'usine; c'est là que débarquent les ouvriers domiciliés au village de la Basse-Indre, de l'autre côté de la Loire; à chacun des temps d'arrêt laissés pour les repas et la récréation, ils traversent le fleuve dans de grandes barques à quatre rames et reviennent au tintement de la cloche reprendre leurs travaux. On dirait une véritable invasion qui doit rappeler à la vieille tour de Saint-Hermeland l'arrivée des pirates normands.

Ceux des ouvriers qui habitent un petit bourg appelé la Montagne, situé sur la rive gauche, font leur entrée par une longue jetée bordée d'arbres qui, de ce côté, réunit l'île avec le continent. Ils traversent un petit bras de la Loire sur un pont-levis défendu par deux petits canons d'aspect assez débonnaire. Les contre-maîtres et les marins notés parmi les ouvriers demeurent sur l'île même dans des constructions appartenant à l'État. Les maisons de brique bordant la rive du petit bras portent de longs balcons en bois d'où pendent de grands filets.

L'aspect général des rues et des bâtiments dominés par l'église est tout à fait particulier; le visiteur, surpris, peut se croire entraîné dans un voyage et non dans une simple excursion, surtout s'il entre dans la petite auberge d'Indret. Là il est accueilli par des servantes en costume breton : le haut bonnet, le tablier à bavette, le petit châle attaché très-bas derrière les épaules, le jupon court, soutenu aux hanches par un gros rouleau, le tout, rehaussé par quelques bijoux du pays, diffère absolument du vêtement uniforme généralement adopté aujourd'hui et qui a remplacé toute coquetterie locale par une banalité monotone.

Le vieux château ligueur avec ses tourelles au toit pointu ajoute encore à l'originalité du tableau. L'usine, surtout dans la partie consacrée à la fonderie, aux forges, aux machines-outils, n'est pas moins pittoresque; étagés sur plusieurs plans, les bâtiments construits à différentes époques n'ont pas l'ensemble régulier des établissements créés de nos jours sur un dessin arrêté. L'outillage d'Indret a un caractère unique dans l'industrie, croyons-nous ; il est en effet composé de machines dont quelques-unes appartiennent à l'origine même d'une science, qui, cependant, semble ne pas encore avoir d'histoire; à côté d'elles se trouvent les appareils les plus nouvellement construits. Il n'y a plus, il est vrai, la pompe à feu de 1788, mais il y a encore une machine à vapeur à soupapes et non à tiroirs, pourvue d'un parallélogramme articulé, et qui a été installée par M. Gengembre vers 1830. On retrouve aussi à Indret des machines qui proviennent de la déconfiture du fameux établissement de John Cockerill à Seraing, ainsi qu'une mortaiseuse verticale de Cavé datée de 1845 portée par quatre colonnes cannelées et surmontées de chimères; cette machine peut servir aussi à percer et à aléser.

On voit fonctionner régulièrement une raboteuse de Wittworth timbrée de 1841, et qui, depuis cette époque, travaille sans discontinuer, bien que son burin soutenu par un arc fixe se retourne après chaque passage de la pièce à raboter attachée sur un chariot mobile. Pourquoi a-t-on abandonné dans l'industrie cette disposi-

tion qui double le travail obtenu, puisqu'elle fonctionne si bien à Indret depuis vingt-cinq ans? Il est probable qu'un jour viendra où quelque constructeur la réinventera.

Des machines de Fox, Scharps et Robert, Harvey, Mazeline, Ducommun, Warral, Middleton et Elvell, d'autres de Graffenstaden indiquent tous les âges et les transformations successives des machines-outils; les anciennes machines, entretenues avec cette propreté et ce soin qui distinguent les établissements de la marine impériale, rendent encore d'excellents services. En les comparant, ainsi que les transmissions et les installations générales, avec l'outillage moderne, il est curieux de voir combien on a marché du compliqué vers le simple, du frêle et de l'élégant vers le solide et le trapu, combien disparaissent chaque jour les préoccupations architecturales des premiers temps, tandis que tout semble sacrifié à l'idée de produire beaucoup de travail utile.

Autrefois on grattait à peine le fer, aujourd'hui on le rabote comme du bois, on le découpe et on le perce comme du carton. Certaines machines-outils d'Indret sont assez solidement établies pour pouvoir enlever un copeau de 40 millimètres sur une longueur de 11 mètres; le chariot mobile qui porte le burin pèse à lui seul 14 tonnes. Parmi les machines les plus curieuses d'Indret, nous devons signaler encore un tour de Mazeline destiné à raboter circulairement les arbres coudés. Son burin est porté par un disque tournant dans un cadre; la pièce que l'on travaille traverse ce disque et avance sur un chariot pour présenter successivement à l'outil tous les points qui doivent être atteints. On remarque également un tour en l'air de M. Calla, dont le plateau mesure 5 mètres de diamètre, des bancs à aléser, à percer, à planer le fer, la fonte et le bronze par tous les moyens connus.

Il y a peu de moteurs fixes, ils ne servent guère que d'auxiliaires; presque tout le travail utile est fait par des locomobiles Calla de 15 chevaux de force et placées autant que possible deux à deux, de manière à se suppléer pour qu'il n'y ait jamais interruption de travail.

Typ. H. Plon. 142e LIV.

Les installations d'Indret se modifient sensiblement comme moyens de transport; ainsi on y trouve l'ancienne grue tournante faisant place, d'abord au chariot-treuil porté par des montants, roulant sur des rails au moyen de galets comme dans l'ancienne halle de montage : on arrive en dernier lieu au pont-treuil de la nouvelle halle, se mouvant sur des rails portés près du plafond par les parois mêmes du bâtiment. Pour amener une force là où elle est nécessaire, on conduit sur les rails qui desservent l'usine un treuil-locomobile de M. Claparède; nous l'avons vu employer à monter au sommet d'une bigue le vieux mortier qui sert de casse-fonte. Toutes les machines-outils et les moteurs qui les animent sont très-largement installés dans de grands espaces où l'industrie privée empilerait hommes et machines. De plus, tout y est rangé avec ce sentiment de l'ordre que nos marins apportent à tout ce qu'ils font, si bien que la place déjà grande s'en trouve encore augmentée.

Le bureau qui renferme les burins, les clefs, pinces, scies et autres outils à la main, est un véritable modèle de rangement et de classement. Chaque ouvrier qui vient y demander un outil donne en échange un jeton percé sur lequel est inscrit son numéro et que l'on accroche à la place de l'outil; on sait donc toujours, sans livre ni écriture, ce qu'est devenue chaque chose.

Lorsque l'outil a servi et qu'il est rentré dans le bureau, on le répare et on l'aiguise avant de le remettre à sa place. On a fait à Indret les études les plus complètes pour déterminer la forme du tranchant et de la pointe des burins et des mèches, variables suivant que l'outil doit servir pour le fer, la fonte ou le bronze. En dehors du travail de réparation fait par les soins du bureau, les ouvriers se servent, pour raviver l'acier lorsqu'il s'émousse, de meules animées d'un mouvement de va-et-vient produit par une gorge en hélice.

Dans l'un des ateliers des machines-outils se trouve un appareil de M. Joessel, inventé pour essayer des fontes en mesurant leur résistance à la rupture et leur élasticité.

C'est une romaine enregistrant elle-même les charges et les flèches à un moment quelconque de l'épreuve, au moyen du tambour mobile d'un indicateur de M. Garnier. L'opération s'exécute sur des barreaux de fonte équarris à cinq centimètres dans un bloc fondu à six centimètres d'épaisseur. La machine se compose d'un fléau mobile sur un point médian : à l'une de ses extrémités se meut un poids. Entre le point d'appui du fléau et le poids est fixé un fort couteau dont le tranchant transmet au barreau la pression du poids. Deux autres couteaux soutiennent le barreau par-dessous, et c'est au milieu de la distance qui les sépare qu'agit le couteau supérieur. Le poids et le couteau sont déplacés par une vis suivant l'axe du fléau. Le pas est à droite d'un côté du point d'appui du fléau, et à gauche de l'autre côté; on peut donc, en le faisant tourner, produire le rapprochement ou l'éloignement simultané des couteaux et des poids. A mesure que le poids s'éloigne vers l'extrémité du fléau, la charge augmente et le curseur l'indique en se mouvant au long d'une règle graduée. Un levier, terminé par une aiguille mobile sur un cadran gradué, indique les flèches multipliées par 10.

La marche de cet instrument, qui ne fonctionne guère que depuis deux ou trois ans, a besoin d'être étudiée simultanément avec d'autres éléments d'appréciation. Il est surtout nécessaire de tenir compte du mode de coulage des barreaux et surtout de la température du métal et du moule employés. C'est une machine très-simple et peu coûteuse, que peuvent posséder tous nos établissements métallurgiques.

Les ateliers des forges, d'une construction déjà ancienne, montrent la trace de remaniements fréquents; ainsi, pour dégager l'ouverture d'un four, une arcade en tôle de champ remplace un pilier; plus loin, c'est la grue tournante elle-même qui sert de pilier. On voit que le contenant devient de plus en plus insuffisant pour le contenu, et qu'il faudra bientôt, sinon jeter par terre les ateliers d'autrefois, au moins construire une halle plus convenable pour que l'on puisse manœuvrer à l'aise autour des marteaux-pilons dont le plus fort est de dix tonnes, force extraordinaire il y a quelque

temps encore, très-respectable aujourd'hui, peut-être insuffisante demain. La fonderie est très-vaste, très-bien disposée, les poches y circulent au moyen d'un système de rails et non en passant de grue tournante en grue tournante, comme cela se fait encore dans un grand nombre d'établissements. La fonderie possède deux fours à la Wilkinson de 15 tonnes soufflés par des ventilateurs de 2 mètres 10 centimètres de diamètre, maintenus à une vitesse de 300 tours par une machine attelée directement sans courroies; six autres fours à la Wilkinson, de 6,000 kilogrammes chacun, et, de plus, deux fours à réverbère, aussi de 6,000 kilogrammes, destinés à liquéfier les vieilles fontes provenant de canons, de boulets et de morceaux de machines mises au rebut. La fonderie pourrait donc, au besoin, réunir 78,000 kilogrammes de métal; pour ses besoins ordinaires, les deux fours Wilkinson, donnant ensemble 30 tonnes, suffisent amplement.

On fond également à Indret le bronze employé surtout pour les pièces en contact avec l'eau de mer; les énormes hélices des machines de 1,000 chevaux sont en bronze plein et pèsent jusqu'à 12,000 kilogrammes. Les pièces fondues à Indret doivent une très-grande pureté de surface à un procédé particulier à l'usine, et qui consiste à lisser le moule avec une pâte d'ardoise pilée susceptible du poli le plus régulier. La fonderie, les forges et les ateliers de construction sont réunis dans la division Ouest de l'usine, qui s'étend en aval de l'embarcadère; cette section fabrique des machines pour une force d'environ 2,500 chevaux par an; elle pourrait en fabriquer bien davantage si les besoins du service le rendaient nécessaire.

Dans la section Est on fait les générateurs devant fournir aux moteurs la vapeur qui les anime; cette partie de l'établissement est parfaitement bien outillée; ses produits sont encore plus remarquables, si c'est possible, que ceux des ateliers de construction. Depuis qu'un type uniforme de générateurs a été adopté pour notre marine impériale, que le volume seul diffère, mais que les formes sont toujours identiques, on a pu, tout en apportant une

grande économie dans la fabrication, obtenir des résultats merveilleux, sensibles même pour le visiteur inexpérimenté.

Les tôles employées sont d'abord examinées et sévèrement éprouvées; leur épaisseur varie de 0,010 à 0,016 millimètres; jusqu'en 1865 elles étaient toutes fabriquées au bois et venaient de l'usine de Guérigny. Depuis cette époque, l'industrie a été appelée à concourir à la fourniture des tôles, mais seulement pour la construction des parties les moins exposées (*a*).

Jusqu'à présent, les tôles d'acier ne sont encore qu'à l'état d'essai, et nous avons vu à Indret les morceaux de la chaudière du *Casabianca* qui, après une campagne de deux ans, avait été mise hors de service; les flancs et les ciels des foyers avaient été faits en acier fondu. Toute la partie formant le dessous des grilles était profondément corrodée comme par un acide, à l'exception des points recouverts par les boulons. Jamais une chaudière en tôle de fer n'avait montré une telle altération au bout d'un temps de service aussi court. Comme jusqu'à présent l'acier, ou plutôt les aciers, n'ont pu être obtenus d'une qualité constante, le département de la marine a voulu pousser les expériences aussi loin que possible; on a donc construit des chaudières en acier de diverses provenances pour *le Bouvet* et *l'Aigle;* la chaudière du *Hamelin* a été divisée en deux parties, l'une en tôle de fer, l'autre en acier Jackson obtenu par le procédé Bessemer; on pourra donc comparer et conclure.

On sait déjà à quoi s'en tenir sur l'économie de poids réalisée dans la construction des chaudières par l'emploi de l'acier pour remplacer la tôle de fer; à la construction de la chaudière du *Hamelin,* on a établi l'épaisseur de deux métaux approximativement dans le rapport des nombres 4 et 5, représentant les résistances du fer et de l'acier, mais les foyers, l'enveloppe et les cornières seules peuvent voir leur poids diminuer; il n'est pas possible de changer celui des tubes en laiton et autres parties en fer et fonte, dont le poids doit être considéré comme constant. Si donc dans une chaudière à

(*a*) Les renseignements suivants sur le travail de construction des chaudières sont empruntés à un mémoire très-complet de M. Thibaudier, ingénieur de la marine.

quatre foyers et à coffre de vapeur comme celle du *Hamelin*, on désigne par 100 le poids total de la chaudière, on aura :

| | |
|---|---|
| Poids des foyers. . . . . | 19 |
| — de l'enveloppe. . . . | 29 |
| — des cornières . . . . | 12 |
| | 60 |
| Poids constant. . . . . . | 40 |

La diminution de pesanteur obtenue par l'emploi de l'acier ne portera donc que sur 60 pour 100 du poids total, l'économie sera donc d'un cinquième de 60 pour 100, c'est-à-dire 12 pour 100.

La pesée comparative des deux chaudières du *Hamelin* a confirmé ce calcul; en effet, la chaudière de fer pèse 31,400 kilogrammes et celle d'acier 27,500 kilogr.; mais le travail du nouveau métal est plus difficile, et il est important de ne pas laisser les feuilles d'acier exposées au courant d'air pendant qu'elles sont à une haute température; sans cela le métal subit une sorte de trempe et devient cassant, même avec la précaution du recuit. Des pièces entièrement terminées se sont brisées en tombant, d'autres cassaient au choc du marteau pendant le rivetage, quelques feuilles se sont mêmes brisées avant d'avoir subi aucune façon.

Bien que les chaudières, une fois en place, ne doivent normalement éprouver aucun choc, il est à craindre, cependant, que les variations de température auxquelles elles sont exposées, ne déterminent des effets brusques de dilatation et de rétraction pouvant occasionner des déchirures dans un métal si impressionnable.

Les plaques de tôle reçoivent toutes, au moyen de gabaris, des dessins à la craie qui marquent leur contour et indiquent la place des trous; elles sont découpées et percées autant que possible lorsqu'elles sont encore planes. Toutes les fois que les bords sont rectilignes, elles sont découpées mécaniquement par des machines de MM. Mazeline ou de Coster, ou bien par une grande machine de MM. Elwell Warral et Middleton qui peut agir comme

raboteuse pour chanfreiner le bord de la table, ou comme une cisaille puissante dont l'un des tranchants est fourni par le bord de la table et l'autre par celui d'un gros galet qui court le long de la feuille de tôle en abattant l'excédant de métal qui dépasse le plateau de la table.

Ces machines ressemblent beaucoup, à première vue, à celles dont se servent les brocheurs pour ébarber les feuilles de papier; elles découpent 0,016 millimètres de fer sans le moindre effort. On présente ensuite les feuilles à la machine à percer, qui enlève à l'emporte-pièce le cercle marqué par une peinture blanche. Les tôles percées sont chauffées à blanc dans les fours et façonnées au marteau sur des enclumes formant étampes; pour ne pas altérer le bord des trous de rivet, on se sert, pour terminer la cambrure, de marteaux en bois avec lesquels on frappe le bord des pièces de tôle. Les étampes sont portées par de petits chariots mobiles sur roues, de sorte que devant un même four on peut successivement amener toutes les formes dont on a besoin.

Les rivets qui doivent servir à la couture des tôles entre elles sont fabriqués à Indret par une bonne et simple machine à huit matrices portée par un plateau tournant; dans chaque matrice on pose un petit cylindre de fer rougi dont la longueur excède le tube de la matrice; une sorte de cachet, qui descend avec une force suffisante, écrase cet excédant en l'arrondissant pour en faire la tête du rivet. Deux hommes, l'un pour conduire la machine, l'autre pour l'alimenter, peuvent produire ensemble 12 à 1,500 rivets; la plupart de ces boulons sont employés avec leur tête ronde, d'autres sont fraisés et posés dans les parties où l'on a besoin de surfaces planes. Tous les rivets sont placés à la main et fixés à la bouterolle, la forme cintrée des tôles employées aux chaudières ne permettant pas l'emploi des machines à riveter, qui rendent de si grands services dans la construction des ponts et pour les autres usages qui nécessitent l'assemblage de tôles rectilignes.

Trois hommes peuvent mettre en place environ 75 rivets par jour; il ne suffit pas de riveter pour obtenir la jonction parfaite

des tôles; au moyen d'un instrument appelé mattoir, on frappe la lèvre de la tôle et on la fait toucher bien exactement la feuille avec laquelle elle est rivée; ce mattage est fait à l'intérieur des chaudières de telle sorte que la pression qui force sur les surfaces planes de la chaudière et tend à les rendre légèrement con-



INDRET. — LA NOUVELLE HALLE

vexes, fait appuyer les deux feuilles l'une contre l'autre au lieu de les écarter.

Toutes ces opérations se font à Indret avec une habileté spéciale, qui donne aux chaudières non-seulement la réalité, mais encore l'apparence d'une régularité parfaite.

A la fin de la journée de travail, un contre-maître marque au pinceau les rivets placés par chaque batterie de riveurs ou la longueur de coutures mattées; ces marques sont un contrôle journa-

lier qui donne une appréciation exacte du zèle et du travail de chaque riveur. En moyenne trois hommes doivent mettre en place tous les jours 75 rivets, joignant entre eux une longueur de tôle correspondant pour les types réglementaires à la force d'un cheval nominal, c'est-à-dire qu'une chaudière de 100 chevaux porterait 7,500



(Vue prise de la Tour de Saint-Herm eland.)

rivets. Pour le rivetage des foyers et des enveloppes, qui s'exécute facilement, le chiffre de 75 est plutôt dépassé; mais pour les cheminées et les boîtes à fumée, dont le travail est plus difficile, l'équipe de trois hommes ne peut guère placer que 67 ou 68 rivets.

Les foyers, qui ne diffèrent jamais, une fois le type établi, doivent être fabriqués d'avance et servent à occuper les ouvriers lorsque les commandes ne donnent pas assez de travail à l'atelier; depuis l'introduction des étampes mobiles sur chariot, dont M. Sabatier,

le directeur actuel, a établi l'usage, les foyers se fabriquent très-rapidement. Les tôles dont l'assemblage constitue cette partie importante de la chaudière sont marquées d'abord au moyen de gabaris en tôle de 0m05 d'épaisseur, percés des différentes ouvertures qui devront être découpées dans la feuille elle-même et au moyen desquelles on peut, avec une peinture blanche, marquer les contours et les places des trous de rivets. Lorsque les tôles doivent rester planes, comme les flancs des boîtes à feu, ces gabaris sont la reproduction exacte de la pièce; lorsque les feuilles ne doivent subir qu'une courbure cylindrique par le passage entre les cylindres de la machine à cintrer, ils sont le développement plane de la pièce courbe; enfin, si la tôle doit être contournée à chaud, étirée ou rétreinte, le modèle est obtenu en faisant un développement d'abord approximatif, puis en rectifiant après plusieurs essais. Les tôles destinées à former les ciels des foyers sont cintrées par plusieurs passages entre les cylindres de la machine à cintrer, que l'on rapproche l'un de l'autre après chaque passage; les deux extrémités de chaque feuille, qui sont restées plates, sont courbées à froid au marteau sur des mandrins en fer, et l'on termine le travail après avoir chauffé la tôle à blanc en l'appliquant sur le moule: on a soin d'employer les masses de bois au lieu de marteaux en fer lorsqu'on frappe des parties où les trous ont été percés avant le travail à chaud.

L'assemblage des parties du foyer se fait à l'extérieur des ateliers, entre la halle des forges et la halle de montage; au long d'un chemin de fer sur lequel se meuvent les grues roulantes avec lesquelles on manœuvre facilement les plus lourds appareils, on a établi, à l'aplomb de la volée des grues, une ligne de feux souterrains activés par la tuyère d'une soufflerie; sur ces feux dégagés de tous côtés, on peut faire descendre avec la grue la portion de foyer qu'on a besoin d'assembler intimement.

Le montage d'un foyer s'opère en plaçant d'abord horizontalement le cendrier, auquel on rattache par quelques boulons les deux pièces formant les flancs: dès que ceux-ci sont dressés, on

descend le ciel sur leur partie supérieure. On maintient le tout par un cadre provisoire pour ne pas déformer le cadre réel, que l'on fixe seulement lorsque toutes les autres parties ont été retouchées. Après avoir présenté toutes les autres parties du foyer de manière à bien déterminer la place des rivets, on le démonte pour achever le percement des trous et on le remonte pour procéder définitivement au rivetage, d'abord des coutures longitudinales, puis à celui des parties contournées. Les enveloppes sont plus faciles à exécuter que le foyer, car elles sont composées presque entièrement de feuilles planes, toujours découpées exactement et que l'on peut percer avant même de les avoir présentées l'une à l'autre. Les deux feuilles qui forment le fond et sont relevées d'environ 20 centimètres sur leur bord inférieur, reçoivent leur courbure sur la machine à cintrer. Il a été impossible de se servir des étampes pour donner la forme à ces tôles de fond; comme leur dimension est très-grande et que le travail à l'étampe exige un chauffage à blanc, ces tôles rayonnaient une chaleur telle que les frappeurs chargés de marteler la feuille ne pouvaient supporter l'intensité du calorique. Il était aussi très-difficile de poser et de maintenir régulièrement sur l'étampe des feuilles d'une aussi grande dimension.

Les façades n'offrent aucune difficulté, étant faites en tôle plate. L'appareil résultant de l'ensemble des conduits où circulent les gaz, résidus de la combustion, jusqu'au moment où ils sortent par la cheminée, se monte et se rive hors de la chaudière, et se joint à cette dernière en une seule fois. Les formes des cheminées, bien que souvent reproduites, sont cependant trop différentes pour être tracées avec des gabaris établis à l'avance et des moules pour étamper les pièces; les surfaces sont trop contournées et se mouleraient difficilement sur des étampes. Le travail de forge fait varier leur dimension de telle sorte, que l'on ne pourrait amener à coup sûr le raccordement exact des tôles d'une cheminée si elles étaient découpées et percées d'avance.

Il n'en est pas de même des boîtes à fumée, dont les parties se

reproduisent toujours identiquement les mêmes. Les parties accessoires de la chaudière, telles que : armatures, tirants, entretoises, sont faites avec des procédés particuliers, dont quelques-uns permettent l'usage des étampes et, par conséquent, apportent une économie de temps et de main-d'œuvre; ainsi les cornières destinées aux armatures doivent recevoir en divers points de leur longueur certaines dépressions ou cintrages, qui sont obtenus au moyen de la presse à vis et d'étampes appropriées.

Les tirants sont découpés dans du fer rond, d'un calibre déterminé; les têtes sont formées à la forge, l'œil est percé par une machine à poinçonner, et pour les essayer on en fait une chaîne dont on fixe l'une des extrémités, tandis que l'autre est accrochée à la petite branche d'un levier coudé, dont la grande branche est une masse de fonte de 1000 kilogrammes. En agissant sur une vis, on tend la chaîne, et, grâce à la différence de longueur des deux branches du levier, les tirants doivent supporter un effort de quatorze tonnes au moment où ils commencent à soulever les 1000 kilogrammes de la grande branche.

Les vis d'entre-toise sont découpées dans du fer rond que l'on chauffe et que l'on calibre à l'étampe; le taraudage se fait au moyen d'une machine verticale à percer que l'on garnit de l'appareil taraudeur; d'après les ingénieurs d'Indret, ce procédé donnerait des résultats bien plus réguliers que les machines à tarauder horizontales.

Les barreaux de grilles, les garnitures de foyer, les portes de cendrier et de foyer et autres pièces, se font à Indret même et sont confectionnés et assemblés avec le même soin que les parties principales.

La chaudronnerie d'Indret termine tous les ans pour 3,500 chevaux de chaudières, tandis que les ateliers de construction ne produisent que 2,500 chevaux environ de machines. Cette différence de mille chevaux est due à ce que l'usine fabrique la plupart des appareils de rechange pour la marine impériale.

Les machines et les chaudières déposées dans des transports

à vapeur spécialement affectés au service de l'usine, aujourd'hui au moyen de la bigue, et bientôt en se servant de la grue qui a fait l'an dernier le service de l'Exposition, descendent la Loire jusqu'à Saint-Nazaire. Là elles sont transbordées sur des bâtiments de l'État, qui les conduisent au port dans lequel se termine le navire auquel elles sont destinées. Des ingénieurs de l'établissement, assistés d'agents venus également de l'usine, accompagnent les appareils et participent aux expériences.

La valeur des bâtiments de l'usine d'Indret était évaluée en 1850 à 3,116,931 francs, l'outillage à 4,265,240 francs.

A la fin de l'année 1866, la valeur de l'immeuble était portée à 4,261,378 francs, l'outillage était compté 5,500,012 francs.

Le personnel, qui, dans les années 1854, 1855, 1856, était passé de 800 employés à 2,554, est aujourd'hui réduit à environ 1,250, répartis, d'après M. Babron, de la manière suivante :

| | |
|---|---|
| Modèles . . . . . . . | 42 |
| Fonderie . . . . . . | 114 |
| Forges. . . . . . . . | 181 |
| Chaudronnerie . . . . | 372 |
| Ajustage et montage. . . | 409 |
| Mouvements . . . . . | 93 |
| Gardiens. . . . . . . | 29 |
| Agents divers . . . . | 3 |
| Travaux hydrauliques. . . | 13 |
| Total . . . | 1,256 |

Il ne faudrait pas cependant conclure de cette réduction de moitié des ouvriers à une diminution égale dans la production; en effet, un grand nombre de travaux jadis exécutés à la main s'opèrent aujourd'hui mécaniquement; des perfectionnements nombreux, entre autres l'établissement des étampes, ont permis de fabriquer, avec un personnel moindre, une somme de produits supérieure.

L'établissement est administré par un directeur des constructions navales, par un ingénieur de la marine, sous-directeur, et par un des sous-ingénieurs; la comptabilité est tenue par les officiers du personnel administratif de la marine; un agent

comptable remplit les fonctions de garde-magasin et de matériel; un officier de l'inspection de la marine est chargé du contrôle administratif de l'établissement.

La journée de travail est de onze heures onze minutes en moyenne, divisée en trois parties égales par deux repos d'une heure chacun; les salaires sont extrêmement variables : pour les enfants de quatorze à dix-sept ans, au nombre de 120, admis dans l'usine comme apprentis, la paye commence par 50 centimes pour les derniers arrivés; elle monte graduellement à mesure que l'élève se perfectionne, et peut atteindre 5 francs dans certains corps d'état. Le salaire moyen est de 2 francs 55 centimes par jour, ce qui donne une dépense de 1,100,000 francs environ par an pour le personnel.

Tout ouvrier admis dans l'usine, qui ne se fait pas renvoyer pour indiscipline ou paresse, est certain d'avoir une retraite à cinquante ans d'âge et vingt-cinq ans de service. Au minimum, la retraite est de 360 francs par an, et ce chiffre augmente avec le grade et les services rendus. Les maîtres, contre-maîtres et cent cinquante ouvriers choisis parmi les meilleurs sujets, outre le logement, ont presque toujours un jardin de 4 à 500 mètres. Une ambulance reçoit les blessés, et trois chirurgiens de la marine donnent leurs soins aux ouvriers aussi bien au dehors que dans l'usine. L'église est desservie par deux aumôniers.

Les sept cents habitants de l'île et les ouvriers de l'établissement répartis sur les deux rives du continent possèdent de nombreux enfants. Abandonnés autrefois sans surveillance pendant le travail de leurs parents, ils troublaient la tranquillité de l'île et prenaient des habitudes de désordre et d'oisiveté. L'administration d'Indret a judicieusement agi en établissant, d'abord une salle d'asile qui renferme aujourd'hui 180 enfants, filles et garçons, puis une école pour les filles, au nombre de 75, et les garçons, au nombre de 150, de sept à quatorze ans. Les apprentis, admis dans des ateliers séparés des ouvriers adultes et divisés par sections, ajusteurs, forgerons, chaudronniers, ont une école spé-

ciale où ils sont instruits de quatorze à dix-sept ans. Cette classe est actuellement de 120 élèves.

Les ateliers d'apprentissage d'Indret sont une véritable école pratique, où les jeunes gens, la lime ou le marteau à la main, apprennent à appliquer ce que les professeurs leur ont enseigné au cours oral. Quand nous avons visité l'établissement, ces ateliers étaient en pleine activité; celui des ajusteurs notamment nous a paru composé de jeunes ouvriers intelligents et laborieux — un petit groupe de futurs mécaniciens était occupé à confectionner de petits modèles de machines, d'autres réparaient une réduction de la machine du célèbre *Gomer*. — Dans les autres divisions, l'administration emploie les apprentis soit à confectionner des clous et des boulons, soit à assembler des pièces de tôle mince de dimensions assorties à leur force. C'est dans cette pépinière qu'elle recrute les meilleurs ouvriers. Souvent aussi l'industrie privée vient y chercher des contre-maîtres.



Parmi les apprentis, ceux qui se distinguent et par leurs aptitudes et par leur bonne conduite passent, au nombre de 30 environ, dans une école de perfectionnement, où ils restent deux ans: ils en sortent sachant lire, écrire, calculer, dessiner, possédant les éléments de mécanique, la théorie élémentaire des machines à vapeur, et autres sciences qui leur permettent d'être attachés à l'établissement comme dessinateurs et contre-maîtres.

Les approvisionnements d'Indret se font tous en France, autant que cela est possible; ainsi la houille employée (environ 5,000 tonnes) est toute de provenance francaise : elle arrive par bateaux venant de Saint-Étienne, pour les charbons de forges; de Blanzy, Chalonnes et Mont-le-Jean, pour les briquettes qui servent au chauffage des moteurs de l'usine.

On consomme en moyenne :

650 tonnes de fonte de fer.
700 tonnes de fer en barres.
100 tonnes de cuivre rouge.
500 tonnes de tôle de fer ou d'acier.
140 tonnes de tubes en laiton.

Malgré les charges bien onéreuses qui résultent pour Indret de frais généraux et d'entretien d'un matériel considérable qui lui permettrait de doubler sa fabrication, les produits de l'usine, outre leur perfection incontestée, ont encore sur ceux du commerce la supériorité d'un bon marché notable.

Les chaudières reviennent, tous frais compris, à 1 fr. 30 cent., les machines à 2 fr. 24 cent. le kilogramme; l'appareil complet, chaudières et machines sans les hélices, ne coûte plus en somme que 1 fr. 80 cent. le kilogramme.

Ce prix baisserait encore sensiblement, si Indret n'était pas limité dans sa production par de sages et généreuses mesures administratives. Le département de la marine, en donnant une forte impulsion aux travaux d'Indret, pourrait suffire aux besoins ordinaires de la flotte; mais il préfère, avec raison, répartir une grande partie des commandes entre trois établissements métallurgiques de l'industrie privée : le Creuzot, les forges et chantiers de l'Océan, les forges et chantiers de la Méditerranée, donnant ainsi à l'industrie nationale la meilleure des subventions, et conservant pour les jours de hâte et d'impérieuse nécessité trois établissements puissants et dévoués, assez puissamment outillés pour venir en aide à la marine impériale.

Les directeurs qui se sont succédé depuis la promulgation de l'ordonnance royale du 30 mars 1839, qui plaça l'établissement sous l'autorité du génie militaire, sont :

MM. Delamorinière, ingénieur de 1re classe, du 26 mai 1839 au 30 juin 1840.
Laimant, ingénieur de 1re classe, du 1er juillet 1840 au 17 janvier 1845.
Joffre, ingénieur de 1re classe, directeur des constructions navales, du 22 février 1845 au 22 janvier 1849.
Dingler, ingénieur de 1re classe, directeur des constructions navales, du 19 février 1849 au 22 septembre 1866.
Sabatier, ingénieur de 1re classe, puis directeur des constructions navales, du 23 septembre 1866, dirige aujourd'hui l'établissement.

FIN D'INDRET.

# REIMS

# TISSUS DE LAINE

---

Reims a produit l'an dernier pour 105 millions d'étoffes de laine; au commencement de ce siècle, la ville et les environs en produisaient à peine pour 10 millions. Cet accroissement est beaucoup plus important encore qu'il ne le paraît, parce que les progrès techniques, en abaissant les prix de revient, permettent de livrer à l'acheteur, pour la même somme, une quantité de tissus relativement de plus en plus considérable. Dans les quatre dernières années la production s'est élevée de 30 millions : — il est vrai que dans aucun centre industriel l'outillage n'a été plus intelligemment modifié ; nulle part les capitaux ne sont venus en aide au travail avec autant de libéralité, et bien que Reims possède déjà plusieurs magnifiques établissements montés par actions, il s'en construit encore aujourd'hui de nouveaux, dont les gérants ont trouvé avec facilité les millions nécessaires à leur installation. Dans ces usines nouvelles, la hardiesse de l'outillage dépasse tout ce que l'imagination la plus avancée pouvait prévoir lorsqu'on tenta de remplacer le fuseau ou le rouet par les premiers mull-Jennys. Il y a des métiers à filer de quarante mètres de long portant *neuf cents* broches. Une ouvrière fileuse, travaillant dix heures par jour sans s'arrêter, produisait au plus 2,100 mètres

de fil; — avec les métiers à filer, les ouvriers d'une filature produisent, par tête, plus de 210,000 mètres, c'est-à-dire cent fois plus qu'une fileuse; peignage, cardage et tissage sont dans des proportions sinon égales, au moins aussi extraordinaires.

Comment Reims en est-il arrivé à cette supériorité industrielle et commerciale?

C'est ce que nous allons examiner, non dans l'histoire d'un seul établissement, mais en étudiant depuis son origine le groupe rémois tout entier.

Aussi loin qu'on peut remonter dans l'histoire des Gaules, Reims se montre au premier rang parmi les villes qui se livrent à la fabrication des tissus. La célébrité industrielle de Reims sous les Romains était déjà établie ainsi que sa suprématie politique : d'après César, Tacite, Strabon, cette ville était une des premières cités de la Gaule, et servait de résidence aux administrateurs romains; les nombreuses voies romaines qui se croisaient dans ses murs suffiraient seules pour attester autour d'elle un grand mouvement politique et commercial.

Un consciencieux (*a*) travail de M. Charles Loriquet, secrétaire général de l'Académie de Reims, donne des indications sommaires mais précises, qui établissent la prospérité manufacturière de Reims pendant la domination romaine. D'après les recherches de l'auteur, la Gaule Belgique, dont cette ville faisait partie, possédait de nombreux troupeaux, et les empereurs y avaient établi cinq fabriques d'étoffes et de vêtements pour eux et leur armée, tandis que le reste des Gaules ne possédait que deux établissements analogues. Ces ateliers et leurs magasins étaient placés sous les ordres du comte des largesses impériales : *Sub dispositione viri illustris comitis sacrarum largitionum*. Chaque établissement était conduit par un officier spécial, et celui qui dirigeait l'usine de Reims avait l'intendance de toutes les fabriques de la seconde Belgique : *Procurator gynœcii Remensis Belgicæ secundæ*.

(*a*) *Reims pendant la domination romaine, d'après les inscriptions*, avec une dissertation sur le tombeau de Jovin, par Ch. Loriquet. 1 vol. in-8°.

Les chefs de ces ateliers s'appelaient aussi *procuratores gynæciorum* et *procuratores textrinorum* (*a*).

D'après ce nom de gynécée, il est probable que les ateliers comprenaient un grand nombre de femmes; en effet le travail de la laine chez les Romains était l'apanage exclusif des femmes, et le plus bel éloge que l'on pût faire d'une matrone était : *Domum mansit, lanam fecit,* » elle resta chez elle et fila de la laine, comme Lucrèce.

D'après Hermolao Barbaro, commentant Pline, ce serait Reims qui aurait, par la perfection de ses tissus, fait la réputation des étoffes gauloises, « *communicata aliis quoque Galliarum populis textrini gloria.* » Ricchieri, écrivain du quinzième siècle, établit le même fait en faveur des tissus champenois (*b*). Les rois francs suivirent l'exemple des empereurs romains et établirent chez eux des manufactures particulières.

« Entre plusieurs exemples de ces établissements, dit M. Bezon (*c*), nous citerons celui que Charlemagne fonda dans son palais. On y tissait la laine, le lin; on y fabriquait et teignait les étoffes pour le service de la maison de cet empereur. Un autre exemple est rapporté dans les Actes de l'ordre de Saint-Benoît, au quatrième siècle : on y lit que le monastère de Saint-Basole (*d*) ayant été donné à un membre de la race des Francs, celui-ci y transporta sa famille et y établit plusieurs métiers à drap, conduits par des femmes, dont le nombre était si grand, qu'il en forma plusieurs ateliers. Ces fabriques portaient le nom de *gynécées*, parce que, en effet, elles étaient, dans ces siècles d'oubli des arts, dirigées par des femmes serves, qui s'occupaient de tous les ouvrages que la société a depuis réservés aux hommes. »

Pendant le moyen âge, à l'ombre de la basilique où l'on sacrait

(*a*) Amm. Marcell., lib. XIV.

(*b*) « Dignum relatu in Gallorum mentione illud quoque, esse inter Gallos qui dicuntur Rhemi a quibus propagatum telæ genus tenuitate præstantissimum, quod ab illis modo luxata parum dictione decurtatave *Rhemense* dicatur passim; quanquam et in laudis participatum textrino eo reliqua item admissa Gallia. » (*Sectio antiquar.* lib. XVIII, cap. XXI, cité par Ch. Loriquet.)

(*c*) Bezon, *Dictionnaire général des tissus*, tome I, page 13.

(*d*) Saint-Basle, près de Reims.

nos rois, vivait une nombreuse population ecclésiastique, protectrice naturelle de l'industrie locale, et dont les relations très-étendues devaient donner à Reims de grandes facilités pour l'écoulement de ses produits spéciaux. Les étoffes de laine rase constituaient alors comme aujourd'hui presque exclusivement le vêtement des ordres religieux et le costume civil de toutes les personnes qui tiennent au clergé.

Le mouvement des croisades avait fait connaître jusqu'au fond de l'Orient les produits de la Gaule. Aussi le travail de M. Loriquet nous apprend qu'au douzième siècle, les tissus légers en laine non feutrée, *draps de fine toile de Reims*, étaient connus et désirés de ces mêmes Arabes, que l'on nous représente comme les inventeurs de toute l'industrie moderne : « Jean Galéas Visconti, duc de Milan, dit Froissard, envoyait tous les ans au sultan Amurat I[er], présens de chiens et d'oiseaux, ou de draps de fines toiles de Reims, qui sont moult plaisans aux payens et Sarrasins, car ils n'en ont nuls s'ils ne viennent de nos parties. »

Le même auteur dit encore : « Fines blanches toiles de Reims seroient de l'Amorath et de ses gens recueillies à grand gré et fines escarlates;... que de draps d'or et de soie en Turquie, le roi et les seigneurs avoient assez largement. »

En 1290, les toiles de Reims, *tela de Rens*, devaient payer à leur entrée dans Alexandrie un droit de dix pour cent de leur valeur, d'après le traité de commerce conclu entre les Génois et Almalic-Almansor, soudan de Syrie (*a*). Cette prédilection des Orientaux pour les *tela* de Reims semble se continuer dans les siècles qui suivent les croisades. « En 1355, dit encore M. Loriquet, nous les voyons mentionnées dans la déclaration d'un négociant dont la cargaison, destinée à Constantinople, avait été pillée en mer par des corsaires vénitiens. En 1380, l'amiral vénitien Zeno saisissait auprès de Modon, sur un bâtiment catalan

(*a*) « Item de camelotis, de pannis, de seta, et de cindatis, et de xamitis, et de pannis lanæ, cujusque coloris sint, et de telis de Rens, et de aliis telis, et de auro filato, et de ligamine b. 10 pro centum bisantiis tantum. (*Académie des inscriptions et belles-lettres. Notices et extr. des Man. de la Biblioth. roy. pub. par M. Sylvestre de Sacy.*, tome XI, page 36. Cité par Ch. Loriquet.)

frété par des Génois, quarante-huit balles de toiles de Reims, et sur un autre bâtiment soixante-dix balles. Les mêmes toiles figurent au quinzième siècle, avec les draps écarlate de Douai, verts et blancs de Châlons, parmi les présents que les rois d'Aragon destinaient aux soudans d'Égypte. »

Doit-on entendre par *tela* les étoffes légères de laine, ou bien des tissus de chanvre ou de lin, comme le pourrait faire croire le présent de trois cents aunes de toile de Reims envoyé en 1164 par le comte Robert de Dreux au roi d'Angleterre pour lui faire des chemises? Mais déjà à cette époque les Anglais portaient sans doute des chemises de laine (*a*).

Les *serica Remensia* envoyées à Bajazet après la bataille de Nicopolis, comme rançon des prisonniers français, étaient-elles des serges de Reims ou bien des étoffes de soie? Quelle que soit l'interprétation qu'on donne aux *tela* et aux *serica*, il n'en résulte pas moins que les tissus rémois étaient connus jusqu'en Orient.

A partir de saint Louis, la mention devient plus claire; il ne s'agit plus de *tela* ni de *serica*, mais de *sarge* de Reims, comme on peut le voir par le passage suivant du sire de Joinville, sénéchal de Champagne :

« Et advint, dit-il, que le jour de la feste de Nostre-Dame en mars, je m'endormy à matines. Et en mon dormant me fut advis que je veoie le roy à genoulx devant ung autel, et qu'il y avoit plusieurs prelatz qui le revestoient d'une chaisible rouge, qui estoit de sarge de Reims. Et tantoust que je fu éveillé, je racomptay ma vision à ung mien chappelain, qui estoit très-saige homme : lequel me dist que le roy se croiseroit le landemain. Et je lui demanday comment il le savoit. Et il me dist qu'il le savoit par mon songe et advis; et que la chaisible rouge, que je lui veoie mectre sus, signi-

(*a*) « Je n'omettrai pas de parler, dans cette suite, de serges qui se fabriquent dans le royaume, de celle qui se fait à Reims, à l'imitation et au même usage que les petites flanelles d'Angleterre *dont a fait des chemisettes à mettre sur la peau;* elles sont aussi fines, aussi blanches, plus rases et plus fournies en compte que celles d'Angleterre, mais elles ont l'air moins brouillées; elles sont moins crêpées, qualité que les angloises acquièrent par une filature torse, un foulage léger, et qui les fait préférer, comme plus propres à absorber la transpiration. » (*Roland de la Platière.*)

fioit la croix de Nostre Seigneur Jésus-Christ, laquelle fut rouge de son précieux sang qu'il espandit pour nous. Et ainsi la chaisible estoit de sarge de Reims, que ainsi la croiserie seroit de petit exploict, ainsi qu'il disoit que je verrois le landemain. Or advint que le landemain le roy et ses trois filz se croisèrent : et fut la croisure du petit exploict, tout ainsi que mon chappelain le m'avoit récité le jour devant. Par quoy je creu que c'estoit prophetie. »

De ce récit de Joinville on peut certainement conclure que la *sarge* de Reims étoit une étoffe d'un usage bien fréquent, puisque le bon sénéchal la reconnaît même en dormant; on peut en induire de même qu'elle servait aux costumes ecclésiastiques. — Sous les Valois et les premiers Bourbons, on semble en France bien plus préoccupé de la soie que de la laine, et les documents nous manquent jusqu'au dix-huitième siècle, époque d'études et de travaux intellectuels pendant laquelle nos pères, se reposant un peu des guerres de religion, se hâtaient de faire le bilan des connaissances humaines. Savary (*a*), dans son *Dictionnaire général du Commerce* (1741), Roland de la Platière, dans son *Traité des Manufactures* (1782), donnent sur l'industrie des laines de précieux

(*a*) ***Département de l'inspecteur des Manufactures de Reims.***

« Les principaux objets de ce commerce sont diverses fabriques d'étoffes de laine, ou partie soie et laine : la chapellerie, la manufacture des couvertes de laine, la tannerie et la mégisserie, tant pour les cuirs forts que pour les petits cuirs ; enfin la fabrique des toiles de diverses sortes. Les étoffes que l'on fait à Reims sont des étamines dauphines, des razes de Maroc, des razes de Perse, des droguets, des serges façon de Londres, des serges razes qu'on nomme cordelières et des draps façon de Berry. Les laines qu'on employe dans toutes ces différentes fabriques sont partie étrangères et partie françoises. Les étrangères consistent en quelques laines communes d'Espagne, comme les laines de Castille, les ségovianes et quelques autres semblables; on tire les françoises de l'Auxois, du Berry, de Champagne, de Brie, du Soissonnais et de Picardie. Quatorze cents métiers et environ treize cents maîtres drapiers, serges et étaminiers, travaillent à ces manufactures, qui occupent, outre cela, quatorze tondeurs qui se servent de forces de Troyes et d'Orléans. Douze moulins à foulon, trois maîtres teinturiers du grand et bon teint, cinq autres de petit teint, un teinturier privilégié pour les écarlates, et quatre ouvriers qu'on nomme vulgairement estaminiers bourgeois, Paris, Lyon, Rouen, Troyes et autres villes du royaume, Liége, la Flandre et l'Italie sont les lieux soit du dedans, soit du dehors, où se débitent davantage des étoffes qui se fabriquent à Reims. Il s'en vend aussi beaucoup aux quatre foires qui se tiennent tous les ans dans cette ville. Il se fait aussi à Reims des étoffes tout de soie qu'on nomme des bluteaux ou toiles à moulin. Le produit de cette fabrique va jusqu'à dix-huit cents pièces qui, n'ayant qu'un quart de large, ne sont pas sujettes à la marque; elles se débitent en Brie et en Picardie. Les crêpes de soie façon de Lyon jouissent, pour la même raison, de la même exemption. Il s'y en fabrique huit à neuf cents pièces. Les ouvriers en soie qui y travaillent sont au nombre de plus de vingt, qui ont chacun un métier. Leur débit est en Flandre et à Paris. Il se fait aussi à Reims des rubans de galon. La fabrique des bas de soie et de laine en fournit plus de six cents paires par an; une douzaine de maîtres y font travailler. Il se fait aussi de la bonneterie dans l'hôpital de Reims, où il s'emploie jusqu'à cinq milliers de

renseignements, dans lesquels le nom de Reims se retrouve toutes les fois qu'il s'agit d'étoffes légères en laine rase.

Un tableau publié en 1782 par Taillardat de Sainte-Gemme, inspecteur des manufactures de Champagne, rappelle le nom et la valeur des principales étoffes de Reims au dix-huitième siècle.

| DÉNOMINATION DES ÉTOFFES. | PRIX COMMUN DE L'AUNE. | NOMBRE DE PIÈCES. | VALEURS TOTALES. |
|---|---|---|---|
| Draps de Silésie. . . . . . . . . . . . | 4 liv. 10 sous. | 11,500 | 2,300,300 |
| Dauphines et marocs lisses et croisés. . | de 1 l. 5 s. à 3 l. 5 s. | 27,000 | 3,100,000 |
| Perpétuelles. . . . . . . . . . . . . . | 3 l. 12 s. | 40 | 7,000 |
| Droguets, étamines, burats, voiles, etc. | de 5 l. 5 s. à 3 l. 5 s. | 22,000 | 2,800,000 |
| Impériales, flanelles fines et autres. . . | de 2 l. à 4 l 5. s. | 5,000 | 830,000 |
| Bluteaux. . . . . . . . . . . . . . . . | de 17 l. à 18 l. la pièce. | 3,960 | 67,000 |
| Couvertures. . . . . . . . . . . . . . | 20 l. la pièce. | 30,000 | 600,000 |
| Toiles de chanvre. . . . . . . . . . . . | 1 l. 4 s. | 2,300 | 110,000 |

Savary et Roland de la Platière renferment sur ces étoffes des détails intéressants. Ainsi nous trouvons dans le premier que les « *dauphines* étaient une espèce de petit droguet très-léger tout de laine, non croisé, imperceptiblement jaspé de diverses couleurs, qui se fabrique sur un métier à deux marches, de même que les étamines, les camelots et autres semblables étoffes qui n'ont point de croisure. Les dauphines se font à Reims, et sont teintes en laine,

laine. Les maîtres couvertures y sont au nombre de seize; les couvertures et les meutes qui s'y fabriquent consomment les plits et autres mauvaises laines du pays. Elles se débitent sur les lieux.

» Le produit de la chapellerie va, année commune, à quinze mille chapeaux, qui sont faits de laines d'agneaux de Brie et de Champagne; vingt-cinq maîtres chapeliers entretiennent cette fabrique. Les chapeaux se débitent dans la ville ou aux environs. Le commerce des cuirs, tant forts que menus, est très-considérable à Reims : douze mégissiers, huit corroyeurs et trois tanneurs sont occupés à leurs apprêts. Les mégissiers font environ quarante mille peaux de mouton passées en blanc, dont on fait des gants et des poches. Les corroyeurs apprêtent jusqu'à cinq cents douzaines de vaches et de veaux à la manière d'Angleterre; et les tanneurs, dont les tanneries sont très-fortes, y en ayant qui ont jusqu'à dix-huit fosses, y font à proportion autant de cuirs forts qui ne sont pas moins estimés que ceux de Namur. Enfin il se fait à Reims une grande quantité de toile de lin de trois quarts de large, et de chanvre de toutes largeurs. Près de cinquante maîtres tisserands, qui y sont occupés, ne travaillent guère que pour les bourgeois et pour leur usage.

» Cette ville est le chef-lieu d'un département d'un inspecteur des manufactures. Les villes et lieux qui en dépendent sont : Retel, Château-Portien, Château-Regnault, Charleville, Sedan, Donchery, Mouzon, Autrecourt, Revoy, Fismes, Damery, Châtillon, Dormans, Vertus, Sainte-Manehoult, Suippe, Sompy, Ville-en-Tartenois, Routz, Perte, Sunville, Soissons, Laon, Pierrefons, Montcornet, Guise, La Fère, Chavry, Noyon, La Ferté-Milon, Neuilly-Saint-Front, Fère-en-Tartenois, Château-Thierry, Charly, Mont-Mirel, Orbaye, Saint-Martin d'Ablois et Bremes. »

c'est-à-dire que les laines dont elles sont composées sont teintes et mélangées, avant que d'être cardées, filées et travaillées sur le métier; ce qui en fait la jaspure. Leur largeur est de demi-aune, et les pièces contiennent depuis trente-cinq jusqu'à quarante-cinq aunes, mesure de Paris. Elles s'emploient ordinairement à faire des habits dont les hommes se servent l'été et les femmes l'hiver. Paris est la ville de France où il s'en consomme le plus. Il se fait aussi à Amiens des étoffes nommées dauphines. Selon les règlemens de la Sayetterie de 1666, elles doivent avoir vingt-trois buhots, trente portées de largeur entre deux gardes, pied et demi un pouce de roi; et de longueur hors de l'estille, vingt-trois aunées de roi, pour revenir, tout apprêtées, à vingt aunes un quart, ou vingt aunes et demie, aune de roi. Il s'est fait autrefois quelques dauphines laine et soie, à rayes presque imperceptibles; mais il ne s'en voit presque plus de cette qualité. Plusieurs prétendent que ces étoffes ont pris leur nom de dauphines de ce qu'un Dauphin de France en a porté des premiers. Quelques autres veulent que ce soit parce que l'origine de sa fabrique vient de quelque endroit de la province de Dauphiné; et d'autres disent que c'est à cause d'un ouvrier dauphinois qui le premier en a trouvé l'invention à Reims. Quoi qu'il en soit, il est certain que cette étoffe n'est pas d'une ancienne fabrique et que la mode en est assez moderne. »

Le *maroc raze* ou *raze de Maroc* est « une espèce de petites serges qui se fabriquent en divers endroits de Champagne, particulièrement à Reims; elles se font partie de laines françoises et partie de laines communes d'Espagne. La raze de Maroc est une espèce de sergette qui se fabrique aux mêmes lieux et des mêmes laines que la précédente, dont elle est peu différente. »

A propos de l'étamine, la description est encore plus complète :

« *Estamine* ou *étamine*, — petite étoffe très-légère, non croisée, composée d'une chaîne et d'une tréme, qui se fabrique avec la navette, sur un métier à deux marches, ainsi que les camelots et la toile. Il se fait des estamines tout de soie, tant en chaîne qu'en tréme; d'autres, dont la tréme est de laine et la chaîne

de soie; d'autres, dont la chaîne est moitié soie et moitié laine et la tréme tout laine; et d'autres entièrement de laine, tant en chaîne qu'en tréme...

» Les estamines toutes de laine, ou mêlées de soie et de laine, qui se débitent en France, sont presque toutes de la fabrique du royaume. Les lieux où il s'en fait le plus sont : *Reims*, Amiens, Châlons, Montmirel, le Lude, le Mans, Nogent-le-Rotrou, Bonnestable, Alençon, la Ferté-Bernard, Angers, Beaumont-le-Vicomte, Blois, Château-Gonthier, Authon, la Flèche, Basoche, Niort, Poitiers et Thouars.

» On appelle estamine à voiles certaines estamines toutes de laines ordinairement noires, qui se tirent la plupart de *Reims*. Il se fait de trois sortes d'estamines à voiles : les premières, qui sont les plus claires, se nomment bâtardes; les secondes sont appelées demi-fortes; et les autres sont nommées fortes, burats ou burettes. On leur a donné le nom d'estamines à voiles, *parce que les religieuses en emploient beaucoup à faire des voiles; il s'en consomme néanmoins quantité en cravates pour les cavaliers et dragons*, particulièrement des bâtardes et des demi-fortes; car, pour les autres, leur usage le plus ordinaire est pour les robes de palais, des doublures, des juste-au-corps, des vestes d'été, des habits de veuves, etc.

» On nomme estamine buratée, une sorte d'estamine brune et blanche, toute de laine, façonnée de petits carreaux, en manière de losanges presque imperceptibles, qui se fabrique à Reims et ailleurs. Les estamines rayées sont celles qui ont des raies de différentes couleurs, qui vont en longueur depuis un bout de la pièce jusqu'à l'autre. Il ne s'en fait guère de cette espèce qu'à *Reims;* elles sont très-légères et tout de laine, tant en chaîne qu'en tréme... »

Roland de la Platière complète les documents sur cette étoffe, très-usitée au dix-huitième siècle :

« On fait à Reims des étamines de diverses sortes; on les varie beaucoup, soit par le choix des matières, la filature, le nombre

de fils en chaîne, le tissage plus ou moins serré, soit en couleur et en rayures; mais elles se font toutes sur le même principe : de laines de la Champagne, de la Brie, du Berry, de la Bourgogne, de l'Auxois, ou autres semblables; toujours peignées, filées très-tors, au fuseau en grande partie, pour la chaîne, et plus mou, plus ouvert : au petit rouet pour la trame, sur vingt-quatre pouces de large, pour revenir à une demi-aune après les apprêts. Le voile n'est qu'une étamine fine. Les plus belles laines peignées y sont les plus convenables; celles surtout d'Angleterre, de Hollande, de Flandres s'y employeroient avec beaucoup de succès. Ce sont ordinairement des laines de Champagne dont on compose cette étoffe; les plus longues, les plus susceptibles d'un beau peignage, dont on tire le fil le plus fin, le plus uni, le plus ferme, le plus propre à produire une belle étoffe, serrée, rase et sèche. Les burats et les buratés ne varient pas moins dans leurs espèces et qualités sous ces dénominations génériques, que les étoffes précédentes sous les leurs. Ils se fabriquent sur la même largeur, avec des matières semblables, plus ou moins torses, suivant la douceur ou le grain, le ras et l'uni qu'on veut leur donner. Toutes ces étoffes, du genre des étoffes rases et unies, sont à fils simples, souvent retors au moulin : la chaîne en est légèrement collée à la colle de Flandre, et parée ensuite avec un parement fait au petit lait, la trame mouillée et même légèrement gommée. A l'égard des flanelles unies et croisées, façon d'Angleterre, elles se font, quant à la chaîne, en laines semblables à celles employées dans les étoffes précédentes, et à trame de laine de Ségovie, cardée à l'huile et filée au grand rouet; on dégraisse cette laine au savon noir après la filature, et on la fait sécher avant de l'employer. La largeur des flanelles est de sept huitièmes pour trois quarts, et la longueur de cinquante-cinq à cinquante-six aunes pour cinquante-deux à cinquante-trois. Les métiers de Reims sont montés comme ceux des toiliers, à poulies pour le jeu des laines, sans marchettes ni contre-marches. Ils sont de la longueur de ceux d'Amiens, mais ils ont moins d'inclinaison. »

La *perpétuelle*, appelée aussi *sempiterne* ou *perpétuane*, est « une espèce d'étoffe de laine croisée, dont la qualité a du rapport à celle d'une serge sommière, de laquelle le poil n'a point encore été tiré : elle se fabrique ordinairement en Angleterre, particulièrement à Colchester, et à Exeter, et aux environs de ces lieux; elle a trois quarts de large et vingt aunes ou environ de long, mesure de Paris. Les sempiternes sont pour la plupart destinées pour l'Espagne et pour l'Italie, mais plus particulièrement pour l'Espagne, où il s'en envoye beaucoup. On en fabrique depuis quelques années dans les manufactures de France à l'imitation de celles d'Angleterre, comme à Montpellier, à Nismes, à Castres, et en d'autres villes du bas Languedoc. Il s'en fait aussi à Beauvais qui sont très-estimées à Cadix, où les marchands français les envoyent toutes teintes de différentes couleurs. En Espagne, on ne les appelle que sempiternes, comme qui dirait de longue durée; en France et en Angleterre, on les nomme différemment sempiternes ou perpétuanes.

» Les marchands de Languedoc envoyent quantité de ces sempiternes en Italie, sous le nom de serges impériales, qui sont un peu plus fines que celles destinées pour l'Espagne. Quoi qu'il en soit, et quelque nom que l'on puisse donner à cette sorte d'étoffe, ce n'est toujours, ainsi qu'il a été dit, qu'une serge ou étoffe croisée, à peu près semblable à la serge sommière, si ce n'est qu'elle n'a point été tirée à poil. Les pièces de sempiterne de Beauvais ne doivent avoir que vingt aunes de long. Les drapiers et sergiers de cette ville ne laissoient pas d'en faire sur des chaînes à serges, qui au retour du foulon revenoient environ à vingt-quatre aunes, et pour se conformer au règlement en coupoient l'excédant; en sorte que sur cinq pièces, ils faisoient une sixième pièce toute de coupons; mais un nouveau règlement de 1711 a ordonné aux façonniers d'ourdir exprès leurs pièces pour revenir à vingt aunes, et les pièces de coupons ont été absolument défendues. Ces sempiternes, destinées pour l'Amérique espagnole, s'envoyent ordinairement par assortiments de quarante pièces; sçavoir : *quinze pièces verd*

*de perroquet, quinze pièces bleu céleste, cinq pièces musc et cinq pièces noires.* »

Les *droguets* étaient une étoffe tantôt toute de laine et tantôt moitié laine et moitié fil, quelquefois croisée et ordinairement sans croisures :

« Les droguets de Reims ne sont point croisés. Leur largeur est de demi-aune, et la longueur des pièces de trente-cinq à quarante aunes. Ils sont, pour l'ordinaire, tout de laine prime de Ségovie, finement filée; ce qui leur donne une qualité supérieure à toutes les autres sortes de droguets qui se font dans les différentes fabriques de France, qui ne sont pour la plupart faits que de laine de pays grossièrement filée. »

On nommait *impériale* ou serge impériale, « une sorte de serge de trois quarts d'aune de large, mesure de Paris, qui se fabrique particulièrement dans le bas Languedoc. Les serges impériales, qui s'appellent aussi sempiternes ou perpétuanes, sont quasi toutes destinées pour l'Italie et pour l'Espagne. »

Il y aurait donc double emploi dans la mention de Taillardat de Sainte-Gemme, ou erreur dans la mention de Savary.

Le *burat* formait « une petite étoffe tout de laine, un peu plus forte que celle qu'on nomme étamines à voiles, dont pourtant ils sont une espèce. »

Les *flanelles* de Reims étaient aussi estimées il y a cent ans qu'aujourd'hui. D'après Savary, c'est une « sorte d'étoffe tout de laine, non croisée, légère et peu serrée, mais fort chaude. Elle est composée d'une chaîne et d'une tréme, et se fabrique avec la navette sur un métier à deux marches, de même que les revêches, les bayettes, et autres semblables étoffes qui n'ont point de croisure. Il se fait des flanelles de plusieurs largeurs et longueurs, dont les plus ordinaires sont : demi-aune, deux tiers et trois quarts; les pièces contenant depuis vingt-quatre jusqu'à soixante-dix aunes, mesure de Paris. La France tirait autrefois quantité de flanelles d'Angleterre, qui étoient fort estimées; mais depuis que le commerce a été interrompu par de longues guerres entre

ces deux royaumes, et que les fabriquans françois se sont appliqués à les imiter, il ne s'en voit quasi plus d'Angleterre chez les marchands de France, même en temps de paix.

» Les lieux de France où il se manufacture le plus de flanelles sont : Reims, Castres, Rouen et Beauvais. Celles de Beauvais sont les moins estimées, étant pour l'ordinaire très-grossières. Le principal usage des flanelles est pour mettre entre deux étoffes, au lieu d'ouette ou de coton, pour rendre les vêtements plus chauds. Quelques-uns s'en servent aussi à faire des camisoles et des caleçons pour l'hyver. Les Anglois *en consomment beaucoup à faire des chemises au lieu de toile* (*a*), *ce qui fait qu'ils leur donnent aussi le nom de lingettes,* particulièrement aux plus fines, qui sont, pour l'ordinaire, les plus étroites. Quelques-uns attribuent à ces chemises de flanelle de beaucoup soulager les personnes sujettes à des rhumatismes.

» Les Anglois ont tellement à cœur leur manufacture de laine que, pour mieux employer leurs étoffes, comme flanelles, serges, etc., on a établi, par acte du parlement du tems de Charles II, que, pour l'avenir, tout ce qu'on met autour d'un corps mort pour l'enterrer ne pourroit être que de quelque étoffe de laine, soit flanelle, soit serge ou autre. L'on observera en passant qu'en *Angleterre on fait un assortiment de plusieurs pièces de couleur blanche garnies de noir, qui fait un assez bon effet pour garnir un corps mort.* Ce sont les marchandes lingères qui vendent ces assortiments, apparemment parce qu'elles vendoient auparavant tous les mêmes assortiments, qui étoient de linge; il y a même une amende considérable contre ceux qui contreviennent à cette loi. »

Les *bluteaux* se faisaient en laine ou en soie : « Il se fabrique à *Reims* et en Auvergne, particulièrement à Olliergues, à Cunlhat, à Sauxillanges et à Thiers, quantité de petites estamines tout de laines très-claires, tendues et inégales, qui servent prin-

(*a*) Ce qui confirmerait notre interprétation du mot *tela*.

cipalement à bluter ou sasser la farine et à passer des bouillons, du lait et autres semblables liqueurs. Ces deux usages les ont fait appeler bluteaux et bouillons, quoique pourtant elles s'emploient aussi à faire des banderolles pour les vaisseaux et des ceintures aux matelots, après qu'elles ont été teintes en bleu, ou autres couleurs...

» Il se fabrique encore, à *Reims* et à Lyon, certaines estamines de soie crue, qui servent à bluter de la farine, à passer de l'amidon et à passer des liqueurs. Celles de Reims ont, pour l'ordinaire, un tiers et un pouce de large, et celles de Lyon, demi-aune demi-quart, les pièces plus ou moins longues, suivant qu'on le juge à propos. »

Il nous a été moins facile de trouver une description certaine de ce que l'on appelait *drap de Silésie.* Fabrication importante en 1780, puisqu'elle est comptée pour un quart environ de la production. — Était-ce un de ces draps légers, foulés, comme il s'en fait encore aujourd'hui, ou bien, comme le dit Roland de la Platière, une variété de l'étoffe appelée *grain d'orge* à cause du nom de son inventeur (*a*)?

Les étoffes de Reims étaient apprêtées avec grand soin, ainsi que l'atteste ce passage de l'*Encyclopédie :*

« Les burats, buratés, étamines et voiles se trempent à l'eau tiède pendant une nuit : on les foule aux pieds, ce qu'on appelle saboter; on les bat ensuite jusqu'à ce que l'eau en sorte claire; on les teint

(*a*) Du grain d'orge. — Si la *turquoise* est, de nos petites étoffes, celle dont on varie le plus les dessins, le *grain d'orge* est celle dont les dessins sont les plus saillans. C'est pour y parvenir qu'on le tisse à trame double virée. Le principal mérite de l'étoffe ne consiste pas dans sa finesse, on y emploie des matières ordinaires; mais dans sa force, dans sa résistance, qui lui a acquis successivement les noms d'*amen*, d'*éternelle*, de *fort en diable*, etc. Elle soutient mal ces dénominations lorsqu'on néglige d'en fournir la trame du nombre convenable de fils, de huit cens, neuf cens à mille, suivant la filature, sur la largeur de demi-aune, et si on la tisse légèrement, l'étant toujours au sec, surtout si c'est à trame simple, comme cela arrive quelquefois principalement dans ceux qu'on fabrique en couleurs. Le nom de *grain d'orge* lui vient de celui de son auteur et non de celui du dessin de cette forme, longtemps le seul qu'on ait exécuté sur cette étoffe, mais qu'on varie beaucoup aujourd'hui. On réunit et prolonge ces grains en côtes sur la largeur, en carreaux, en losanges, etc., etc. Il ne se fabrique qu'en blanc pour être teint, ou en couleur unie, et seulement en gris. Ceux qui se font en couleurs variées en chaîne et en trame, pour détacher mieux le dessin du fond, se nomment *façon de Silésie*, ou tout uniment *silésie*, et forment en cela une nouvelle division.

Du silésie ou façon de Silésie. — On vient de voir que le *silésie* ne diffère du *grain d'orge* qu'en ce qu'il se fabrique à chaîne et à trame de différentes couleurs, et en ce que les dessins plus

et on les livre mouillés à l'apprêteur. Les petites étoffes qui tendent à draper, comme le raz de castor, le maroc, le croisé, se foulent à la terre grasse. Quelquefois même on fait subir cette opération à l'étamine; du moins on la fait toujours reviguer. Les flanelles, qui ne sont que de petites serges, se mettent au foulon et à la rame. On gomme les raz de castor, maroc, croisé, les buratés et les étamines rayées, en les aspergeant avec de l'eau dans laquelle on fait dissoudre de la gomme arabique et qu'on a coulée à travers un linge; on les bat avec un battoir et on les pose sur le feu jusqu'à ce que la gomme les ait pénétrées partout et qu'elles soient presque sèches; on les met en cartons chauffés à la grille; on les presse deux, trois ou quatre fois, serrant peu la première, afin que l'excédant de la gomme ne sorte pas par les côtés. Gommer en chaudière seroit sans doute préférable; il faudroit moins de temps, moins de feu pour l'étendage de la gomme, il se feroit plus également; il seroit beaucoup mieux de n'en point employer. L'étamine de Reims, après la teinture, se vergette et s'étend trois ou quatre fois au corroi et à chaud; et ensuite on la met *bruire*. Cette opération, dont on a déjà dit quelque chose, se fait ici avec plus de précaution. On expose également les rouleaux, chacun chargé d'une pièce, à la vapeur de l'eau bouillante d'une chaudière d'environ six pieds sur huit d'ouverture; on les couche sur des barres ou grilles de bois posées horizontalement au-dessus de l'eau; on place les premières sur le même plan de rouleaux qui croisent sur les premiers; on en garnit ainsi le haut de la chaudière de plusieurs rangs. On a attention que l'étoffe ne touche pas la chaudière; on recouvre le tout d'une grosse toile en plu-

variés et souvent plus compliqués, demandent un autre ordre dans le passage des fils, dans le nombre des marches, dans celui des lames, et un mot dans l'*embrevdga* et le *jumellage*. Le *silésie* est, de nos étoffes croisées, celle qui consomme les matières les plus communes, et l'une de celles qui soient à plus bas prix La rentrure a bien en général une forme déterminée pour chaque espèce d'étoffes décrites, et aussi quelquefois la même pour plusieurs; mais elle varie aussi souvent dans la même espèce, ce qui dépend de la nature du dessin. Elle n'est même pas toujours déterminée pour tel dessin, car on peut exécuter différents dessins sur la même rentrure par la seule disposition des cordes, d'où résulte le jeu des lames; on peut quelquefois les varier, en disposant les cordes de manière à ramener les lames à produire le même effet : tout cela dépend de la facilité que l'ouvrier trouve à exécuter un dessin, le grand art consistant toujours à simplifier l'état de la machine. » (ROLAND DE LA PLATIÈRE, *Manufactures, arts et métiers*.)

sieurs doubles; et par-dessus d'un couvercle en cuivre qui close bien la chaudière. On fait bouillir l'eau pendant quelque temps, on laisse ensuite tomber le feu; et les étoffes, après s'être bien pénétrées de la vapeur de l'eau chaude, se dilatent autant qu'il est possible à toutes leurs parties contraintes par la forte pression du rouleau. Cet effort spontané et de réaction, qui se fait dans le repos de la masse, longtemps encore après que la première cause est détruite, puisqu'on les laisse dans cette situation pendant cinq à six heures et qu'elles se refroidissent sur le rouleau, fait que les parties de la surface se pénètrent, se serrent les unes dans les autres, ce qui donne du corps, du grain, de la fermeté et du lustre à l'étoffe. Cette manière de bruire une étoffe obvie encore à l'inconvénient du grippage, auquel celle-ci seroit d'autant plus sujette qu'elle n'a pas été débouillie avant la teinture. Mais il est à observer qu'on ne l'emploie qu'à l'égard de celles de ces étoffes qui sont teintes en noir, qui est la couleur la plus ordinaire; les autres couleurs en seroient ou altérées ou ternies. »

A la fin du dix-huitième siècle, la France s'émeut de voir que ses laines sont inférieures à celles de tous les pays qui l'environnent; on commence à trouver mauvais « que les laines étrangères l'emportent de bien loin sur celles de France, du moins celles d'Espagne, de Portugal et de la Grande-Bretagne. Mais l'habileté des manufacturiers françois (qui dans la fabrique de leurs draps, où ils sçavent si bien mêler et allier les laines de leur cru à celles de leurs voisins, égalent et surpassent peut-être les plus experts ouvriers des États où se trouvent ces précieuses toisons); leur habileté, dis-je, doit en quelque sorte les consoler de ce que leur pays, abondant en tant d'autres riches marchandises, n'a que des laines fort au-dessous de celles de leur voisinage (*a*). »

« Pour les laines de Champagne, outre les pinchinats et couvertures qu'on en fait, elles ne servent qu'aux chaînes des petites marchandises de Reims et d'Amiens. »

(*a*) Savary, *Dictionnaire général du commerce.*

Vers 1757, le président La Tour d'Aiguis, qui essayait d'améliorer les laines françaises par divers croisements, réussit enfin, au moyen de béliers espagnols, à créer les premiers moutons de la race dite mérinos; il est probable qu'il n'eut pas beaucoup d'imitateurs, car, trente ans plus tard, Roland de la Platière écrivait encore : « L'Angleterre, la Hollande, le Danemark, le bas Rhin, presque toute l'Allemagne, et principalement la Saxe et les Marches du Brandebourg, qui produisent les plus belles laines de cette vaste contrée, sont les sources où notre industrie va puiser la matière première; sans elles, il faudrait renoncer aux étoffes remarquables par leur finesse et leur légèreté; sans elles, plus de ces chefs-d'œuvre de l'art qui montrent la supériorité de l'industrie française. » Parmi les laines de Champagne, le même écrivain n'accordait qu'aux laines des environs de Charleville la faculté d'être propres au peignage, et encore, « tout ce qu'on peut en tirer de plus beau, dit-il, s'emploie dans les manufactures d'étoffes rases de Reims et de Rethel; les autres parties de ces mêmes laines concourent à l'entretien des fabriques de bas et de bonneterie commune répandues dans tous ces cantons. » Quelques cantons de la Lorraine, de l'Alsace, de la Bourgogne et de la Brie, pouvaient encore concourir à la fabrication des étoffes rases. Le savant inspecteur des manufactures de Picardie attribue aux laines du Midi la fabrication des draps et étoffes feutrées, tandis que celles du nord de la France et de l'Allemagne, de l'Angleterre, de la Hollande, étaient généralement pluspropres aux étoffes rases.

Bientôt les plaintes sur l'infériorité de nos laines devinrent aussi fréquentes que les projets d'amélioration de nos troupeaux; déjà le gouvernement français avait cherché à modifier cet état de choses si préjudiciable aux intérêts de notre pays. « M. Colbert, dont la mémoire sera toujours chère et respectable aux François qui aiment la gloire de leur patrie, avoit eu dessein de transporter en France des moutons et autres bêtes à laine d'Angleterre, espérant que leur choisissant dans les provinces du

royaume des pâturages et un ciel à peu près semblables à ceux de leur isle, on pourroit y en établir et y en perpétuer la race; mais le comte de Cominges, pour lors ambassadeur du roi à Londres, lui fit tellement voir l'impossibilité de ce transport, et l'impossibilité presque égale de les conserver et les faire multiplier, quand elles auroient été transportées hors de leur isle, que ce grand ministre fut obligé d'abandonner un projet qu'il est même glorieux d'avoir formé, quoiqu'il n'ait point eu d'exécution. L'exactitude et les précautions du ministère d'Angleterre, pour empêcher le transport des laines, font bien voir qu'elles sont plus rares chez leurs voisins, mais ne sont pas capables d'en abolir entièrement le commerce; les Anglais eux-mêmes se servant des longues nuits d'hiver pour les faire sortir de leur isle, et préférant un gain considérable et assuré à la peine de mort qu'ils regardent comme incertaine; outre que cette nation intrépide envisage avec assez d'indifférence ce plus grand de tous les maux qui fait l'horreur de la plupart des autres nations. »

Si les Anglais défendaient l'exportation sous peine de mort, les lois françaises ordonnaient, sous peine de confiscation, d'amende, etc., l'emploi des laines anglaises dans la fabrication de certaines étoffes; il fallait donc s'en procurer à tout prix, et grâce à ces ingénieuses dispositions internationales, ces laines, qui coûtaient 200 pour 100 de moins que les nôtres de l'autre côté du détroit, se vendaient 80 pour 100 de plus une fois qu'elles avaient passé la Manche. Les laines de Hollande étaient plus estimées encore pour le peignage; les principaux marchands de laine habitaient Amsterdam, Leyde et Rotterdam, et c'est de leurs magasins que les tiraient les fabricants français ou les négociants flamands qui les achetaient pour les revendre en France. Les marchands d'Amsterdam centralisaient presque toutes les toisons du Brunswick, du Hanovre, du Danemark et de la Suède.

Ce fut surtout vers l'Espagne et l'Angleterre que se tournèrent les novateurs. Le célèbre naturaliste Daubenton envoyait à l'Académie mémoire sur mémoire à propos de l'éducation des mou-

tons; il essayait, sans succès, des croisements entre nos races estimées du Roussillon et les moutons flamands et allemands. L'abbé Charlier, l'abbé Cousin, faisaient paraître le résultat de leurs observations sur le même sujet.

En 1774, MM. Delporte, propriétaires aux environs de Boulogne, importaient des moutons anglais, et malgré les maladies qui en 1783 frappèrent les troupeaux, 400 béliers et brebis prouvaient que l'importation de la race anglaise et des procédés d'éducation de nos voisins était possible et profitable. La laine des troupeaux de MM. Delporte, peignée, filée et tissée, donnait des étoffes comparables en beauté à celles des meilleurs tissus anglais.

En 1776, Louis XVI avait obtenu du roi d'Espagne deux cents béliers ou brebis appartenant aux races pures de Léon et de Ségovie; un autre achat fait en 1786, comprenant 367 béliers ou brebis, devint la souche du troupeau de Rambouillet. Le gouvernement républicain continua les traditions de la royauté et stipula dans le traité de Bâle (1799) la remise de 5,500 béliers ou brebis choisis dans les plus beaux troupeaux de l'Espagne.

On sait avec quelle énergique volonté Napoléon Ier voulut que la France fût à même de se passer des autres pays; sous son impulsion on s'occupa activement de la propagation des mérinos. L'Impératrice elle-même avait un troupeau, et c'était l'Académie des sciences qui était chargée de suivre les expériences faites sur les laines des brebis impériales. En parcourant les livres de MM. Jobert et Lucas, de Reims, avec M. Poulain, l'un de leurs successeurs, nous avons trouvé à ce propos plusieurs mentions qui indiquent la sollicitude de l'empereur et de l'impératrice pour l'industrie de la laine. M. Ternaux, dont nous redirons souvent le nom dans le cours de cette étude, était l'intermédiaire, et c'était avec lui que correspondait M. Benoist-Malo, l'un des associés de la maison dont la filature était située à Bazancourt près Reims, et le tissage au Mont-Dieu (*a*). Sur ces mêmes livres

(*a*) *Remarques et observations faites sur les laines mérinos envoyées par l'Académie pour divers essais. Reims, le* 30 *juillet* 1807 (*Lettre de M. Benoist-Malot à MM. Ternaux.*)

Reçu laine peignée de deux à trois ans, 3 liv. 9 onces. La note qui nous a été remise indiquait

on voit que les léonaises et les ségoviennes étaient les laines les plus employées pour les fils destinés aux tissus fins.

Dès 1806, le jury de l'Exposition proclamait que les laines françaises égalaient pour le peignage les plus belles laines espagnoles; en 1819 le rapporteur du jury constatait que les laines mérinos françaises étaient accueillies avec faveur non-seulement en France, mais à l'étranger. « Tous les manufacturiers de l'Europe pensent maintenant avec les nôtres que la laine des mérinos nourris en France réussit mieux dans la fabrique des draps superfins que la plus belle laine espagnole. Ce fait, généralement reconnu, a influé avantageusement sur notre commerce; le prix courant de notre laine mérinos est supérieur à celui de la laine d'Espagne, et, chaque année, la France en vend à l'étranger une valeur assez importante.

qu'elle était produite par deux toisons de Rambouillet dont l'une pesait 26 liv. portant laine de trois ans, et l'autre 25 liv. portant laine de deux ans. Nous eussions préféré recevoir cette laine en toison; ceux qui l'ont fait peigner doivent avoir fait les remarques sur cette manutention; nous ne pouvons parler de cette laine que dans l'état où nous l'avons reçue. On distinguait dans cette laine trois nuances qui faisaient reconnaître les trois pousses et la rendaient d'une fabrication désagréable, puisqu'il faudra des couleurs très-foncées pour couvrir ce défaut auquel l'opération du peignage bien soigné aurait pu remédier.

Les 3 liv. 9 onc s ont été filées avec un peu de difficulté; cette laine, quoique fine, était dure et avait moins d'élasticité que l'on devait en attendre. Le produit a été de 60 échets par livre. Notre échet est de 532 tours, le tour de 58 pouces; ainsi chaque échet porte 700 aunes de fil, ce qui fait de la livre 42,000 aunes.

L'an dernier nous avons obtenu avec de la laine mérinos du troupeau de Mme Grand-Maison d'Epluches 80 échets de la livre, c'est-à-dire 56,000 aunes, et cette laine filée à ce degré était beaucoup meilleure au tissage que celle dont nous traitons.

Nous fabriquons maintenant, avec les échets que nous avons obtenus de ces laines, deux châles; le fil n'est pas élastique, nous serons obligé de donner triple façon à l'ouvrier; ces châles seront bien beaux. Nous n'avons pas voulu les faire en broché parce que la laine étant toute veinée de jaune, il faudra teindre ces châles après leur fabrication. Nous ne rencontrerons pas cet inconvénient dans les autres toisons dont nous allons parler.

Laines des toisons de 1806. Sous les numéros 5, 7, 8. — Les trois toisons de 1806 pesaient brut 23 liv. 1/2. Ces trois toisons ont été tissées ensemble et ont produit après détri :

| | |
|---|---|
| En G. suint, laine pour le peigne. . . | 16 liv. |
| Laines basses et abats. . . . . . . | 6 » |
| Cordes, papiers et poussières. . . . . | 1 1/2 |
| | 23 1/2 |

Nous avons donné à un bon peigneur les 16 livres de cette partie. Comme la laine ne peut se peigner que fraîche sortant du bain où elle a été désuintée, il nous est impossible de dire combien cette opération lui enlève de son poids. Le peigneur nous a rendu : laine peignée, de 16 liv. avec huile, 5 liv. 15 onces; dégraissage, 5 liv. 8 onces; blousses, 14 onces. Les 5 liv. 8 onces de laine bien épurée et bien sèche sont un produit au-dessus de celui de toutes les laines mérinos, en suint, employées jusqu'à ce jour, qui de 16 liv. ne nous rendent jamais que 4 livres. Cette laine est belle et de la plus grande blancheur.

Le peigneur la désuintant dans un fort bain de savon, se plaignait que cette laine devait être très-molle et se cassait dans le bain; mais après cette opération, lorsqu'il la mit dans les peignes le feu

La faveur dont nos laines jouissent est due en premier lieu à la qualité; mais le soin qu'on apporte à les laver et à en faire le triage y ajoute beaucoup. Il y a quinze ans qu'il n'existait peut-être pas en France un seul lavoir pour les laines fines : aujourd'hui ils sont nombreux, et peuvent satisfaire à tous les besoins; on en compte plus de quarante autour de Paris. C'est M. Ternaux qui a donné le modèle d'un établissement de ce genre. »

Pendant que l'on cherchait à améliorer la laine des troupeaux français, on faisait les plus grands efforts pour obtenir le peignage, et surtout la filature, par des moyens mécaniques analogues à ceux qui commençaient à être en usage pour le coton. Les procédés de la filature étaient restés fort primitifs, et ceux du pei-

lui rendit tout son nerf, au point qu'il était obligé d'employer toute sa force pour la faire sortir des peignes; elle est maintenant chez les fileurs; le produit ne peut être qu'un fil très-délié, uni et nerveux, qui, malgré sa finesse, sera solide et élastique.

Pour avoir une donnée certaine, nous avons fait travailler toutes ces laines par le même ouvrier et en avons suivi nous-mêmes toutes les opérations; nous avons pesé les trois toisons de 1805 sous les numéros 5, 7, 8. Elles pesaient brut 33 liv.

Ces trois toisons ont été triées ensemble comme les précédentes destinées à faire entre elles une seule partie. Elles ont produit après le triage de 33 liv. :

| | |
|---|---|
| Bonne laine pour le peigne. . . . | 24 liv. 1/2 |
| Laines basses et abats. . . . . . | 6 » 1/2 |
| Cordes, papiers et poussières. . . | 2 » |
| | 33 » |

Les 24 liv. 1/2 ont été données au peigneur et ont produit :

| | |
|---|---|
| Bonne laine peignée avec huile. | 5 liv. 13 onces. |
| Blousses. . . . . . . . . . . | 3 » 6 » |

Cette laine a conservé après le dégraissage une teinte jaunâtre et fut très-difficile à peigner; elle était, en toison, chargée de suint; le savon, en la désuintant, lui donna de la consistance, mais lorsqu'on fut prêt à la peigner, la chaleur produisit l'effet contraire à la précédente et l'amollit beaucoup; le peu de bonne et la quantité de blousse qu'elle a donnée prouve qu'elle valait beaucoup moins pour le peigne que celle de 1806; elle est maintenant chez les fileurs; le produit, quoique devant être beau à cause de la finesse de la laine, sera infiniment au-dessous des toisons de 1806 pour l'emploi, cette laine n'ayant pas le même nerf que l'autre.

Une autre toison envoyée dans le même paquet et qui ressemblait à la laine de 1805, portait le numéro 6 et pesait brut 10 liv. 1/2.

| | |
|---|---|
| Détriée, a produit pour le peignage. | 7 liv. 1/4 |
| Laines basses et abats. . . . . . . | 2 » 1/2 |
| Poussières, papiers et cordes. . . | 0 » 3/4 |
| | 10 liv. 1/2 |

Produit après peignage de 7 liv. 1/2 brut avec huile peignée : 1 liv. 6 onces; dég. 1 liv. 1/4; blousse, 2 liv. 1 once.

Cette laine était mauvaise; il est possible de s'en apercevoir par son produit, elle aurait été plus convenable pour être travaillée à la corde, étant trop basse et trop molle pour être peignée; la filature qui en proviendra ne pourra être employée que pour trame. »

gnage, très-lents et très-fatigants pour les ouvriers (*a*). Le peignage se faisait, après ensimage, à l'huile, au beurre ou à la graisse; en Angleterre, en Hollande, en Flandre et dans les environs de Paris, on se servait de beurre; l'approvisionnement de Paris, lorsqu'il était gâté, était, dans les environs de la capitale, employé à cet usage. A Reims, on se servait d'huile, 4 onces environ pour le peignage de 12 livres de laine. Les peignes à

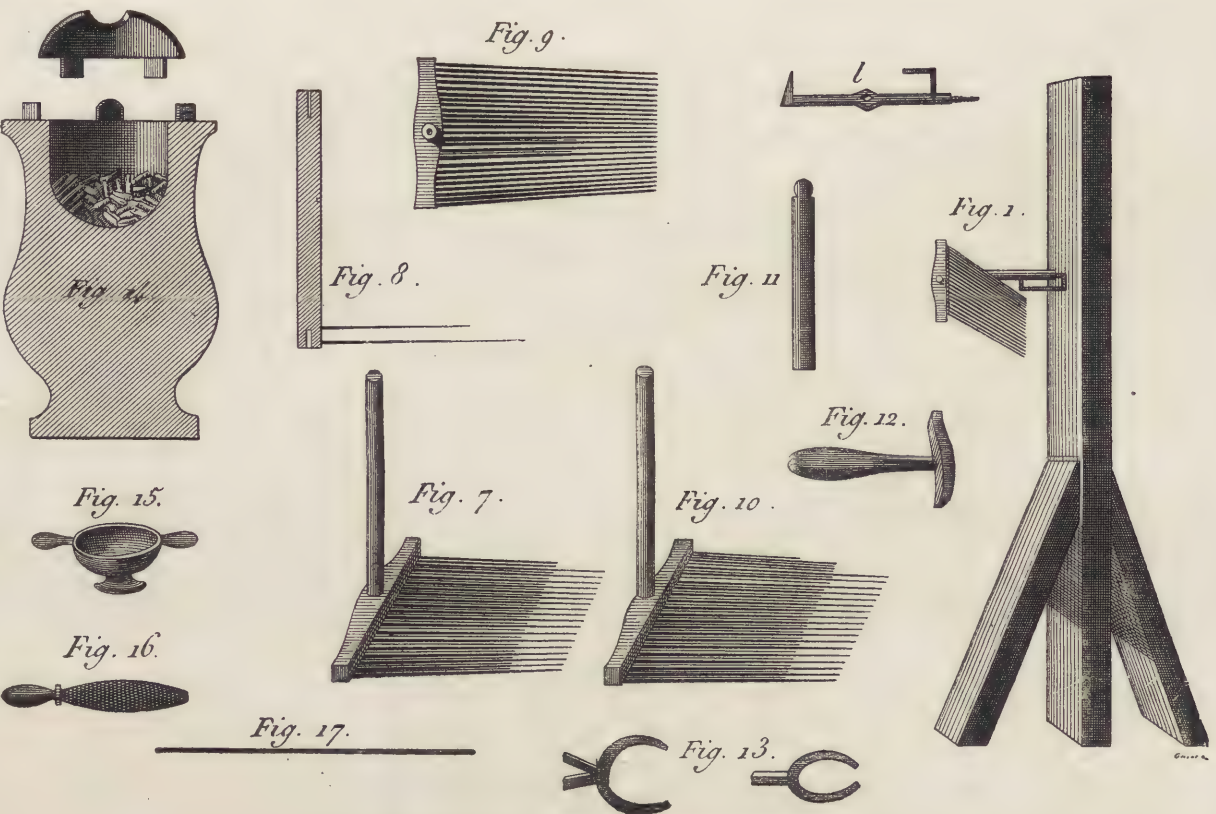
(*a*) « ... Les choses étant en état, l'ouvrier, assis en face du poteau, à portée du pot à feu, et ayant de l'autre côté le baril qui contient la laine à peigner, bien épluchée, bien écharpie, ou ouverte et ensimée, si elle doit être peignée à l'huile, ou seulement encore humide du lavage, si c'est pour être peignée au beurre; le peigneur, dis-je, prend d'une main un des peignes qui chauffent, et de l'autre une petite poignée de laine, qu'il passe peu à peu dans le peigne en tirant toujours à soi, et répétant cette opération jusqu'à ce qu'il ne lui reste plus de laine à la main; il en reprend, et continue ainsi jusqu'à ce que le peigne en soit suffisamment chargé; il remet celui-ci au feu, la pointe des broches en dedans du pot, et la partie garnie de laine en dehors; il retire l'autre, il le charge de laine également et comme le premier. Prenant alors ses deux peignes, l'un de chaque main, il présente le plan des broches de l'un dans une situation à peu près perpendiculaire d'abord au plan des autres; et insérant celles-ci alternativement en différents sens et à plusieurs reprises dans la laine dont celui-là est chargé, par un léger effort en direction contraire, il la fait passer de l'un à l'autre successivement jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement bien ouverte, et que toutes ses fibres tendent à devenir parallèles et à suivre la même direction. L'ouvrier dans ce travail change de temps en temps ses *peignes* de main, pour les rendre plus égaux sur chacun; il doit être attentif à ne commencer l'opération du *peignage* que par la pointe de la laine, dans laquelle il avance et pénètre par degrés jusqu'au plus fort de la matière. Sans cette précaution, il ne démêlerait pas les brins de la laine, il les briserait en les arrachant; il la rendrait plus courte et en augmenterait le peignon. Il en arriverait comme à des cheveux très-mêlés, qu'on peignerait avec effort et sans ménagements : on les arracherait, on les briserait plutôt que de les démêler. C'est en ce moment que le *peigne,* qui reste seul chargé de la laine, se place sur la patte ou broche de fer fichée dans le poteau, et que l'ouvrier tire la laine *à menu* avec les deux mains, et par reprises, serrées contre les broches entre le pouce et *l'index,* et relâche à mesure, pour reprendre de nouveau le plus près du *peigne*, jusqu'à ce qu'il ait tiré la laine d'une seule longueur, et formé une *barre* de trois à quatre pieds de long, suivant la hauteur de la laine. Cette barre doit être claire, nette et d'une dilatation bien uniforme. Ce qui reste dans le *peigne* après le premier *peignage*, et qu'on nomme *entre-deux* ou *retiron,* peut encore se repeigner, pour avoir une seconde sorte, qu'il faut mettre à part; mais ce qui reste après le second tirage, n'est plus que du peignon commun, uniquement propre aux étoffes grossières.

Le *peigneur*, en formant la barre, tire avec quelque effort un peu en bas, et, de temps en temps, pour avoir la matière plus aisément, il la soulève un peu et lui donne une secousse dans une direction horizontale. Ces divers mouvements divisent et amènent la laine beaucoup mieux, et les ouvriers qui tirent mollement, assis, n'ont point les facultés qui concourent à la perfection de ce travail, d'où résulte, en grande partie, celle de la filature et des étoffes qui en font l'objet. Lorsque l'ouvrier n'a pas fait passer toute la laine sur un même *peigne*, le second reste au feu, tandis qu'il tire la première barre; il le prend ensuite pour tirer une seconde barre; il le rengrène de nouveau, jusqu'à ce que la battée entière soit *peignée* et tirée en barres. A mesure que ces barres se forment, ou plutôt, après que chacune est formée, on la présente au jour, on l'examine en la regardant au travers. Si elle ne se montre pas d'une transparence bien égale, on en retire par derrière et avec la main les parties mal *peignées* pour les réunir à l'*engrenée* suivante; on la représente encore au jour, et l'on en retire avec la bouche tous les petits nœuds ou bouchons qu'on aperçoit. L'opération essentielle de décharger ainsi la barre se nomme *rabattage*. Pour qu'une barre soit bien faite, il faut que la laine soit d'un seul jet, et que, présentée au jour, elle ne paraisse point tirée à différentes reprises, qu'elle soit d'une dilatation égale et sans ondulation. Lorsque la laine est tirée trop longue ou inégalement, ces défauts, qui se font bientôt remarquer, s'appellent des *poussées*. On pose les barres les unes sur les autres, au nombre de quatre, six, huit, on les roule ensemble, pour en faire des *boulets*. » (Roland de la Platière.)

plusieurs rangs de longues dents étaient maintenus chauds au moyen d'une sorte de fourneau à charbon autour duquel travaillaient plusieurs ouvriers; avec les meilleurs instruments, les ouvriers les plus habiles arrivaient à peine à produire par jour 1 kilogr. environ de laine peignée; aujourd'hui, une peigneuse mécanique, surveillée par un enfant, peigne très-régulièrement de 35 à 40 kilogr. par jour.

La filature se faisait à la main, rarement au fuseau, presque toujours au petit rouet, très-différent du grand rouet à filer la laine, pour la draperie, et même du petit rouet à filer le lin et le chanvre.

En 1755, un sieur Brisson, de Rouen, avait inventé une machine construite sur « le principe des moulins à retordre (probablement la soie), où une courroie frotte la noix des broches et les fait toutes tourner, mais il faut un grand effort pour en faire tourner un grand nombre. » Pour soixante fileuses, il fallait la force de deux hommes vigoureux, et encore ne pouvaient-ils pas soutenir le travail continu pendant plusieurs heures; le frottement en était inégal. Trente ans plus tard, Price, mécanicien anglais, possédait une machine qui, d'après l'*Encyclopédie,* pouvait être conduite par un enfant, dont l'effort suffisait pour faire mouvoir quatre de ces machines, portant chacune cinquante broches occupant vingt-cinq fileuses, dont chacune filait deux fils. Voici comment la décrit l'auteur : « Qu'on se figure deux bouts de planche de 6, 7 ou 8 lignes d'épaisseur, de 3 ou 4 pouces de largeur, l'un fixé sur le plancher, l'autre mobile, tous deux verticaux parallèles, presque joints, adhérant l'un à l'autre par les côtés au moyen de deux morceaux de bois en travers, haut et bas de chaque côté, qui, conservant de part et d'autre la faculté de se mouvoir comme sur un axe, font que l'une des planchettes peut s'élever au-dessus de l'autre en s'en rapprochant, mais toujours parallèlement. Supposant maintenant qu'on attache une corde vers le bas de la planche mobile, que cette corde s'élève avec les deux planches, qu'elle passe dans une entaille et sur une poulie




DÉTAIL DES USTENSILES NÉCESSAIRES A L'ART DU PEIGNEUR (1780).

Fig. 1. Poteau où est fichée la patte *l* avec le *peigne* fig. 7, en l'état convenable pour en tirer la laine.

7. Le peigne, vu en dedans.

8. Coupe du *peigne* avec le trou longitudinal et le trou transversal, pour y entrer les deux pointes de la patte.

9. Peigne, vu par le dos.

10. Peigne anglais à trois rangs de broches.

11, 12, 13, 16, 17. Canon, marteau, tenailles, lime et aiguille, le tout en fer, pour redresser, polir et rendre égales les broches des peignes.

14. Coupe du fourneau ou pot à feu pour chauffer les *peignes*; *d* brasier très-peu ardent; *e* couvercle en tôle du pot à feu.

15. Écuelle à placer sur le fourneau, au sommet du chapiteau.




Le Peignage de la laine en 1780. (*Fac-simile d'une gravure du temps.*)

Trois ouvriers en travail; N charge l'un de ses *peignes*, tandis que l'autre *peigne* chauffe sur le pot à feu.

M tient ses deux *peignes* presque à angle droit, et fait, en peignant, passer sur l'un la matière dont l'autre est déchargé.

O tire la laine du *peigne* placé sur le crochet fiché dans le poteau Q.

V. Vase ou pot à feu.

T. Couvercle en tôle.

E. Ecuelle où chauffe la matière butyreuse ou oléagineuse pour oindre la laine.

C. Patte ou broche à vis et crochets.

B. A. Barils où chaque ouvrier met la laine qu'il a à peigner.

F. Filet où le *peigneur* dépose le peignon.

S. Tabouret du quatrième ouvrier absent dont les *peignes* garnis chauffent en attendant.

DDD. Trois barres, ou longueur de la laine tirée du *peigne* en une fois.

B. Boulet ou bouchon fait d'une ou plusieurs barres, et en l'état où on l'expédie ou met la laine peignée dans le commerce.

de la planchette fixe, et qu'on y suspende un poids, il est évident que la planchettte mobile sera attirée par ce poids en haut, d'autant que ce poids sera supérieur à celui de la planchette même et de toute l'extension que peut lui donner la longueur des morceaux de bois, qui, établissant l'adhérence, maintiennent l'écartement et le parallélisme, si ce poids excède très-sensiblement celui de la planchette, qu'il tient élevée. Imaginons encore une petite pédale qui, au moyen d'une corde à laquelle elle est attachée et à la planchette mobile, fait descendre celle-ci à volonté en soulevant d'autant le poids.

» Si de chaque côté de cette planchette, sur son épaisseur, on fixe deux règles, l'une percée à demi-pouce du haut, l'autre échancrée à même profondeur, toutes deux plus élevées d'un pouce et demi que la planchette; qu'on passe dans le trou et sur l'échancrure une broche de fer rond, garnie, dans l'intervalle des trous et sur l'échancrure, d'un cylindre de bois bien poli, de 12, 15 ou 18 lignes de diamètre, au centre duquel la broche passe carrément et serve d'axe, il est évident qu'un frottement léger, continu et égal sur ce cylindre, le fera tourner en même raison, ainsi que la broche, qui, prolongée, peut être garnie d'une bobine, d'un épinglier, d'un œil ou mouquette, et sur laquelle on peut filer ensemble. Disposant ainsi par paires cinquante de ces petites machines sur une circonférence horizontale d'environ trente pieds, ne changeant les poids que pour soutenir mollement la broche à telle ou telle hauteur, et faisant tourner au-dessus des cylindres un cercle, une bande circulaire de bois mince, léger, soutenu en haut d'un pivot par des fils de fer qui y convergent, ce cercle frottera toutes les bobines, qui, également chargées par le poids, également pressées, également frottées, tourneront toutes également vite. Un coup d'œil sur la planche fera d'ailleurs très-bien sentir cette disposition.

» On garnira ce cercle d'une toile qui en augmentera peu le poids, de couleur verte, pour que ce reflet ne fatigue pas la vue attachée au travail interposé entre l'une et l'autre. On garnira encore

ce cercle pour reprendre facilement ce qui pourrait échapper de matière ou d'autre chose, et parce que le mouvement de la corde et de la poulie, qui est au bas de l'arbre tournant, fatiguerait encore la vue et pourrait s'embarrasser par les ordures qui y tomberaient infailliblement; raisons suffisantes pour faire établir ce mouvement sous un faux plancher. La disposition des broches, telle qu'on vient de l'expliquer, est principalement pour la filature des matières peignées; j'y ai vu faire du fil de laine peignée de la plus grande finesse. »

Avec ces machines, on arrivait bien à remplacer la broche du rouet ou fuseau, mais on ne supprimait pas la fileuse; ce qu'on pouvait faire, c'était de rendre libre la main qui tournait le rouet pour qu'elle pût conduire un second fil; ce que la laine peignée demandait encore plus que le coton, c'étaient les étirages et les mouvements de friction précédant la torsion que la main de l'ouvrière pouvait seule effectuer au degré convenable. La Société d'encouragement proposa, en 1807, un prix de trois mille francs pour celui qui lèverait la difficulté et rendrait la laine apte à être livrée aux broches de la mull-jenny ou du métier continu.

Au commencement de ce siècle, il se fit à Reims une création, véritable événement industriel, surtout pour le centre manufacturier dont cette ville est la capitale. Ce fut la formation d'un nouveau tissu que l'on appela mérinos d'après le nom de la laine dont l'étoffe était composée. D'après M. Bernoville, l'invention devrait être attribuée à MM. Dauphinot-Palloteau, et M. Louis Reybaud partage cet avis. Selon le premier auteur, ce serait en 1801 que MM. Dauphinot-Palloteau trouvèrent le nouveau tissu; M. Ch. Poulain affirme au contraire, dans une note lue à la Société industrielle de Reims, que la première pièce de mérinos ou plutôt le premier châle de mérinos n'a été fabriqué qu'en 1804, dans l'établissement du Mont-Dieu, atelier de tissage à la main appartenant à la maison Jobert, Lucas et C$^{ie}$, et dirigé par M. Benoist-Malot, l'un de leurs associés.

D'après M. Poulain, ce serait le hasard qui détermina le pre-

mier tissu de mérinos : « Une chaîne s'étant trouvée trop faible pour être mise en monture, M. Ternaux aîné, qui était alors à Reims, engagea M. Benoist-Malot à l'essayer comme trame, et ils convinrent de le faire dans un tissu croisé d'une façon particulière. C'est ce qui fut exécuté, et cette première pièce, en raison des soins particuliers qu'elle exigeait, fut tissée par un contremaître de la maison, nommé Patte. Ces détails sont encore aujourd'hui à la connaissance de plusieurs personnes, entre autres M. Dejoncières-Dessaint, qui les tient de Patte lui-même et de MM. Lucas frères et Ed. Benoist, qui, chacun de leur côté, les tiennent de leurs parents. Dans la prévision du succès durable réservé au nouvel article, MM. Jobert, Lucas et C^ie prirent un brevet dont la copie est déposée aux archives de la ville (*a*). »

Il n'est guère admissible que MM. Jobert, Lucas et C^ie eussent pris un brevet pour une étoffe déjà existante, et il nous semble probable que la version de M. Poulain est la plus certaine ; M. Palloteau et M. Dauphinot, son beau-frère, furent autorisés à faire des châles mérinos qu'ils vendaient à la maison Jobert. Ces châles mérinos eurent un grand succès ; dans une lettre du 10 novembre 1806, M. Ternaux, véritable chef de la maison qu'il commanditait et dont il vendait les produits à Paris, écrivait à ses associés

(*a*) — 4 décembre 1804. — Brevet d'invention de cinq ans, pour une fabrication de schalls en laine imitant le cachemire, aux sieurs Jobert, Lucas et C^ie, de Reims (Marne).

*Schalls, montures et rempli*, petite tremme.

Le tissu de ces schalls est croisé ; il y a depuis 5,000 jusqu'à 6,000 fils, sur 7/4 et demi de large, ou 2 mètres 23 centimètres, et en proportion, suivant les largeurs demandées, faisant cette étoffe en 1/4 de large, ou 30 centimètres, jusqu'à 7/4 ou 2 mètres 8 centimètres. Le tissu est formé par deux ou trois fils en broche. La filature qui entre dans cette étoffe est filée au petit rouet ou au fuseau, pour une once ou 3 décagrammes et demi de matières, depuis 2 échets et demi jusqu'à quatre, l'échet portant 500 aunes ou 594 mètres. La matière qui entre dans la composition du schall est en laine peignée léonaise, métis, de France, et en toute espèce de laine, suivant le prix qu'on peut y mettre.

*Schalls ordinaires, monture, chaine et rempli*, petite tremme.

Cette étoffe est croisée en 4,000 fils sur 2/4, ou 60 centimètres de large, et en proportion, suivant les largeurs demandées, puisqu'il s'en fabrique depuis 1/4 ou 30 centimètres de largeur, jusqu'à 1 mètre 78 centimètres, ou 2 mètres 8 décimètres, 6/4 et 7/4. La monture de cette étoffe est composée d'une laine de pays ou métis de France, peignée au petit rouet, filée en chaîne ; c'est-à-dire en laine très-torse et *bruie ;* la chaîne est composée de 900 aunes ou 1,692 mètres, pesant 8 onces, ou 2 hectogrammes 4 décagrammes, jusqu'à 20 onces ou 5 hectogrammes 11 décagrammes. Le rempli est en chaîne peignée et filée au petit rouet, depuis 15 échets jusqu'à 30 échets.

de Reims, en parlant des bénéfices à espérer de la fabrication de ces châles : « Nous nous fondons sur ce que cet article restera, en uni surtout, pendant très-longtemps dans le commerce; les femmes en font leurs vêtement et parure. Cette mode gagne toutes les classes de la société, se répand de Paris dans les départements, et des départements dans l'étranger. »

Les échantillons qui restent attachés aux titres de la maison Jobert sont presque tous sur fond blanc avec petite bordure brochée ou semés de petites fleurs; le métier Jacquart n'existant pas encore, ces ornements devaient être obtenus par le métier à la tire. Les autres couleurs usitées étaient pistache, bouton d'or, orange, capucine et ponceau.

La correspondance entre la maison de Paris et la fabrique de Reims était très-active et entrait dans les détails les plus circonstanciés : M. Ternaux ne dédaignait pas pour répandre son produit de chercher un appui auprès du souverain et de son entourage. Une lettre du 5 août 1807 rappelle cette tendance :

« Comme vous ne recevrez pas les 200 toisons du troupeau de l'Impératrice que nous devions vous envoyer, puisque nous ne les avons pas, nous vous prions de nous dire par le premier courrier si vous en voulez d'autres pour les remplacer, ou si les 150 toisons que vous avez déjà reçues vous suffiront. Nous pensons qu'il faudra encore vous en envoyer cent pareilles, pour parfaire la fabrication d'au moins 200 schâls mérinos superbissimes et de 40 à 50 aunes étoffes brochées dans le même genre que nous voudrions faire exprès, soit pour l'Impératrice ou pour les femmes de la cour qui donnent le ton. »

Une lettre adressée de Reims à M. Roard aux Gobelins, 3 mai 1808, donne d'intéressants détails sur la valeur des laines et des châles mérinos :

« D'après ce dont vous êtes convenu avec notre sieur Benoist,
» fin février dernier, nous avons mis en fabrication deux schâls,
» l'un des laines de 1805 et l'autre de celles de 1806. Ces schâls,
» après leur fabrication, ont été blanchis par les mêmes procé-

» dés et envoyés à M. Ternaux pour vous être remis. Ils sont » tous deux d'une grande beauté, mais celui des laines de 1806 » est de la plus grande blancheur et celui de 1805 a été aussi » plus facile sur le métier, dont nous concluons que l'on sui- » vroit avec avantage le procédé dont avez fait essay.

» Chaque schâl nous coutte de manutention 90 fr., il ne nous » ont pas coutté davantage que les deux que nous vous avons » envoyés précédemment dont la laine nous avait été livrée toute » peignée, et dont le tissu est beaucoup plus gras. Votre compte » se trouve donc débité pour deux schâls envoyés en janvier.

| | |
|---|---|
| De. . . . . . . . . . . . . | 181 liv. |
| Dernier envoi de. . . . . . | 180 » |
| | 361 liv. |

» La laine, si nous l'avions livrée, augmenterait ces schâls de » 10 fr. Veuillez, Monsieur, nous créditter de conformité et nous » aviser de l'emploi que nous devons faire de la filature qui nous » reste. Elle consiste en 200 déchets de laine de 1806. Ils suffisent » pour faire un schâl à palmes, dans ce cas nous vous enverrons » ceux nécessaires pour fleurs avec échantillon des nuances pour » être teints par vous, plus 269 échets des laines de 1805; nous » croyons qu'on ne peut fabriquer avec que des schâls semblables » au dernier que nous vous avons envoyé pour être teint après fa- » brication. Il seroit possible avec les 269 échets de faire » 3 schâls. »

Plusieurs de ces châles sont cotés 120 livres; en moyenne, cependant, les châles longs revenaient à 62 livres et étaient cotés à 96, un châle carré 6/4 coûtait 54 livres dix sous et se vendait 80. Le fil de laine mérinos, après avoir été peigné et filé au rouet, se vendait de 30 à 32 francs, et jusqu'à 42 francs la livre.

Jusqu'en 1808 le mérinos n'avait été tissé qu'en châle, on essaya d'en fabriquer à la pièce; mais le premier fait était trop large pour se prêter aux combinaisons des vêtements à la mode. La seconde pièce, au lieu d'être en 5/4, fut en 9/8 sur 16 aunes de

longueur; elle portait de 8 à 9 croisures; elle revenait au producteur à 12 livres 15 sous l'aune.

Malgré la vogue dont ces tissus jouissaient alors, la fabrication restait encore lente et bien difficile; les fils de laine faits à la main n'avaient pas la régularité des produits obtenus aujourd'hui à la machine. Il fallait donc beaucoup de soin pour les assortir et ne confier le travail qu'à des ouvriers d'élite qui ne faisaient pas plus d'une demi-aune par jour, et encore était-il nécessaire d'être deux pour manœuvrer le métier. En 1805 on fit 3,868 de ces châles; en 1806 — 4,446 autres; en 1807 — 8,014.

En 1808, on commença à faire à Reims de sérieux essais de filature mécanique, et lorsque Dobo obtint en 1815 le prix de 3,000 fr. créé par la Société d'encouragement, ce fut en prouvant « que dès 1811 ces machines à filer la laine peignée avaient été mises en activité dans la manufacture de M. Ternaux à Bazancourt, et que leurs produits avaient été employés à la fabrication des étoffes rares appelées tissu Ternaux. » La possibilité de filer mécaniquement fut à partir de cette époque démontrée, et, à l'Exposition de 1819, Dobo reçut une médaille d'argent, — Joseph Himmer, mécanicien employé par MM. Jobert et Lucas à Bazancourt, une médaille de bronze; — sur le rapport du comte de Cazes, M. Ternaux fut nommé baron,

M. Ternaux méritait bien cette haute récompense, car, non content d'avoir associé son nom à la création du tissu mérinos et à la filature mécanique de la laine, ce grand industriel avait introduit en France la fabrication de châles en cachemire véritable. Ayant conçu l'idée de cette importation, il avait fourni les fonds pour l'exécuter, s'était procuré les fameuses toisons des chèvres du Thibet, et les avait fait peigner, filer et tisser par la maison Jobert et Lucas. Ce fut donc encore à Reims que se fabriquèrent les premiers cachemires français.

Pendant que la filature et le tissage faisaient des progrès aussi notables, le peignage restait stationnaire: et malgré les efforts de M. Demaurey d'Incarville, de M. Godart d'Amiens, et de M. Rawle,

de Rouen, aucun procédé pratique ne put être adopté par l'industrie. A l'Exposition de 1825, John Collier reçut une médaille d'or pour une machine à peigner la laine : le jury motiva cette récompense en disant que Collier avait présenté « une machine à peigner la laine, qui consiste dans l'emploi de deux peignes circulaires placés près l'un de l'autre, et de telle sorte que les broches de chacun de ces peignes se présentent en sens opposés. Cette machine peut être soignée par deux enfants ; lorsqu'un moteur y est appliqué, elle produit l'effet de cinq peigneurs à la main. L'expérience apprend que le peignage opéré mécaniquement n'occasionne pas un déchet aussi considérable que celui qui résulte du peignage à la main. Il n'exige d'ailleurs qu'une très-petite quantité d'huile et un degré très-modéré de chaleur ; de sorte qu'il n'altère que très-peu la blancheur et l'éclat de la laine. L'invention de la machine à peigner est due à M. Godart ; mais M. Collier a le mérite d'y avoir ajouté plusieurs perfectionnements et d'en avoir répandu l'usage dans les manufactures. »

En 1834, Collier est encore seul parmi les exposants qui soit signalé comme ayant fait faire quelques progrès au peignagne mécanique : « M. John Collier, dit le rapport, avait présenté, dès l'Exposition précédente, la première idée de sa machine à peigner la laine ; depuis cette époque il l'a beaucoup perfectionnée. Le pied des peignes est chauffé maintenant avec de la vapeur introduite dans un canal circulaire inhérent à la roue ; par ce moyen, la laine est maintenue à la température la plus convenable, tant que dure le peignage. Cette machine, exposée par l'auteur en Angleterre, y fonctionne depuis deux ans avec succès. Les laines qu'elle y travaille sont, il est vrai, plus longues que les laines communes de France, mais les difficultés particulières que présentent nos laines courtes semblent surmontées. Tout promet la propagation rapide des nouveaux moyens mécaniques par lesquels ces résultats sont obtenus. »

C'est donc réellement à Collier que l'on doit l'impulsion du peignage, comme à Dobo celle de la filature. La machine de Collier était employée à Reims et même améliorée par les industriels qui s'en servaient. En 1839, MM. Lachapelle et Levarley de Reims sont

signalés comme ayant « exposé des laines peignées à la mécanique qui, quoique laissant à désirer, sont confectionnées avec quelques améliorations obtenues par leurs soins sur la machine Collier. » Il paraît cependant que l'on ne considérait pas encore à cette époque le problème comme suffisamment résolu, car le rapporteur ajoute « que l'industrie du filage de la laine peignée réclame vivement que le peignage mécanique puisse être perfectionné de manière à pouvoir satisfaire ses grands besoins. Tous ceux qui, par leurs soins, pourront faire faire quelque progrès à cette production encore imparfaite ont des droits à la reconnaissance publique. »

MM. Sellière, Heywood et C^ie^, de Schirmeck (Vosges), firent faire un grand pas au peignage en ayant l'idée de préparer d'abord la laine sur une carde pour l'ouvrir et d'en dresser ensuite les filaments sur des tambours chauffés à la vapeur. Ils préparèrent ainsi de gros rubans qui furent soumis à l'action des roues peigneuses au moyen d'une chargeuse mécanique. Par ce procédé, on porta la production des peigneuses de 25 kilogrammes à 40 et même davantage. M. E. Hübner, attaché à la maison Risler et Schwartz, de Mulhouse, put appliquer à la peigneuse Collier des étirages self-acting et des tisonneurs mécaniques.

M. Camille Schœn décrit ainsi le travail de la peigneuse Collier : « La laine se chargeait à la main entre les aiguilles de deux peignes circulaires chauffés à la vapeur, placés sur des axes inclinés à 35° dans deux plans différents. Pendant la rotation de ces peignes, on les rapprochait peu à peu. Les mèches fixées sur l'un des peignes étaient traversées par les aiguilles de l'autre, et réciproquement ; il s'établissait de plus entre eux un échange répété de filaments qui passaient de l'un à l'autre de ces peignes. Ce travail et cet échange des filaments dressaient la laine, la peignaient, et lorsque cette opération avait été prolongée suffisamment, on écartait de nouveau les peignes l'un de l'autre pour les rapprocher de deux couples de cylindres qui les débarrassaient tous deux de leur laine, en la tirant filament à filament à travers les aiguilles de ces peignes et à travers un peigne nacteur qui s'interposait

entre le cylindre et le grand peigne. Ce qui restait dans les peignes était la blousse qui renfermait encore beaucoup de filaments longs, bouclés, mêlés avec des boutons et des filaments courts. »

Les peigneuses primitives ne pouvaient se charger pendant leur marche; il fallait les arrêter pour renouveler le chargement de laine, ce qui causait toujours une grande perte de temps. MM. Pradine et Cie, de Reims, trouvèrent le procédé du peignage continu et firent produire aux machines de 75 à 80 kilogr. par jour.

En 1844, la peigneuse Collier était encore en honneur dans l'arrondissement de Reims, car M. Daniel Louis de Pont-Faverger était signalé par le jury pour la beauté de ses produits obtenus avec deux machines de ce système. Cet outil avait certains avantages, et quelques fabricants de Reims, entre autres MM. Dauphinot frères, le conservèrent dans leurs ateliers jusqu'en 1855, en y apportant diverses modifications; mais dès 1845 une révolution complète se préparait dans le peignage de la laine.

Josué Heilmann prenait en France, en 1845, en Angleterre, en 1846, un brevet pour une peigneuse cherchée d'abord pour séparer les longues fibres du coton des fibres courtes et de ses impuretés, mais qui, appliquée en 1848 pour la laine, réussit de la façon la plus complète et la plus inattendue.

« Si, écrivait M. Feray, d'Essonne, en 1855, il y a dix ans, on avait dit à l'industrie, tout avancée qu'elle était alors, qu'une machine allait être découverte qui, dans la laine, dans le coton, dans l'étoupe de lin, dans la bourre de soie, séparerait les filaments courts des filaments longs, choisirait ces derniers avec plus de discernement qu'il ne serait possible de le faire à l'aide des meilleurs instruments d'optique, et mettant à part les premiers, jetant en même temps dans ces filaments courts toutes les impuretés, tous les boutons, de manière que les filaments longs resteraient seuls parfaitement purs, propres à produire un fil uni et par suite un tissu brillant et d'une régularité irréprochable; si, disons-nous, on avait annoncé qu'une pareille machine allait être inventée, il n'est personne qui n'eût répondu qu'une pareille invention serait un prodige, mais

que ce prodige n'était pas réalisable, et cependant un an après il était réalisé. » — Aujourd'hui encore (1868), malgré l'habitude très-grande qu'ont donnée les diverses Expositions, de voir et de comprendre les tours de force de la mécanique moderne, la peigneuse Heilmann n'en est pas moins une des plus curieuses créations parmi ces automates qui rendent presque tout croyable de la part du génie humain. Un Mémoire sans nom d'auteur (*a*) donne sur le peignage de la laine et le jeu de la peigneuse Heilmann des détails fort précis que liront avec grand intérêt toutes les personnes qui s'occupent de l'industrie lainière; nous en extrayons les passages suivants :

« La laine après la tonte subit plusieurs préparations qui ont pour but de la laver, de la purger des matières étrangères, animales ou végétales, mêlées à ses filaments, de redresser et de paralléliser ces filaments mêmes, qui sont naturellement frisés et entrecroisés au point d'en rendre impossible le tissage ou la filature. Ces opérations, qui consistent en général à faire passer la laine entre une série de rouleaux armés de dents, marchant en sens contraire, et en plus ou moins grand nombre, se nomment, suivant leur nature spéciale, défeutrage, débrutissage, cardage, etc. La laine ainsi travaillée est disposée en rubans dont les filaments sont démêlés, redressés, rendus à peu près parallèles; mais ces filaments ou fibres sont de longueur différente; il importe de les trier avec soin. Les longs filaments ou cœur, qui sont la partie la plus précieuse de la laine, sont propres aux étoffes les plus fines et les plus souples; les filaments courts et les boutons forment une qualité très-inférieure que l'on nomme blousse et avec laquelle on fabrique des tissus de laine cardée. Cette séparation du cœur et de la blousse constitue l'opération du *peignage*, qui est d'autant plus parfaite que l'on extrait plus de cœur d'une quantité donnée de laine, c'est-à-dire que l'on brise moins de longs filaments, inconvénient auquel on est toujours exposé avec

(*a*) *Notes explicatives sur les questions spéciales de la validité de brevet et de contrefaçon pendantes entre MM. Lister et Holden, et M. Tavernier.*

des ouvriers maladroits ou des appareils imparfaits. » Après avoir insisté sur les inconvénients de l'ancien chargement par fouettage qui crispait autour des dents du peigne une des extrémités du brin de laine et l'exposait à une rupture forcée, l'auteur du Mémoire ajoute : « M. Heilmann supprime complétement le chargement; il n'accroche pas au préalable, par un mouvement de fouettage, une certaine masse de laine sur un peigne qui n'aurait d'autre fonction que de la retenir. Ayant, par des procédés quelconques, disposé en nappe la tête d'un ruban de laine, il présente à l'aide d'une alimentation quelconque, cette nappe à l'action d'un organe peigneur quelconque, le hérisson par exemple; ce peigne nettoie la tête de ruban qui lui est soumise, et en emporte les filaments courts. La nappe est rapprochée alors de deux rouleaux d'étirage qui viennent la saisir, et, reculant progressivement, détachent du ruban alimentaire une poignée de laine plus ou moins longue, suivant la qualité de la laine et dont la tête est soudée par la pression des deux cylindres à la queue d'une précédente poignée.

» A ce moment, cette poignée de laine détachée est dans l'état suivant : la tête a été nettoyée; — la queue ne l'est pas, mais le peigne est agencé de telle sorte qu'il vient nettoyer la queue comme il avait nettoyé la tête; — la mèche détachée est ainsi peignée devant et derrière, au moment où elle est soudée par superposition à la mèche qui va la suivre. — Les opérations de la machine ont donc pour résultat d'extraire directement et automatiquement, d'un ruban de laine simplement préparé, un ruban de laine parfaitement nettoyé, composé de mèches peignées fibre à fibre, devant et derrière, superposées et soudées ensemble. »

Ce que disait encore en 1855 M. Feray d'Essonne, dans son rapport sur l'outillage de la filature, complète la description de cet admirable automate :

« La peigneuse Heilmann est une combinaison d'un appareil alimentaire avec un appareil peigneur, et avec un appareil à la fois arracheur et réunisseur. L'appareil alimentaire est fait de

manière à délivrer successivement et à intervalles égaux de petites quantités de filaments à peigner, préalablement réunis en ruban à chaque alimentation; le bout du ruban est saisi par une pince à double mâchoire qui s'ouvre et se ferme, et il est présenté à l'action de l'appareil peigneur, composé d'une série de peignes travailleurs, montés sur un cylindre tournant avec son axe. Ces peignes séparent les filaments courts et les boutons, les entraînent..... le bout du ruban ainsi peigné est alors saisi par l'appareil arracheur composé de deux cylindres; ces deux cylindres détachent du ruban alimentaire les filaments saisis par un bout, en arrachant l'entre-bout à travers un peigne appelé peigne fixe. Ce peigne fixe pénètre dans l'extrémité peignée des filaments au moment où l'arrachage doit se faire et où la pince s'ouvre et lâche l'autre extrémité. Par cet arrachage à travers le peigne fixe, cette autre extrémité des filaments déjà peignée à l'autre bout, se trouve être peignée aussi, de manière que les filaments détachés du ruban alimentaire sont peignés par les deux bouts et prêts à être rattachés à ceux précédemment détachés, et ainsi de suite. Cette soudure des mèches successivement peignées s'obtient au moyen d'un mouvement en sens inverse des cylindres arracheurs; les extrémités des mèches sont superposées de manière qu'il en résulte un ruban continu que la machine délivre régulièrement. »

Telle étai tla machine Heilmann, et cependant, en 1849, envoyée à l'Exposition des produits de l'industrie française, elle passa inaperçue et ne fut même pas mentionnée dans le rapport du jury. Quelques mois après, la peigneuse Heilmann figurait à l'Exposition organisée à Londres par M. Sallandrouze de la Mornaix; elle ne fut pas exposée en 1851.

Une autre peigneuse, celle de M. G. E. Donisthorpe, présentée par M. Lister de Bradford, eut un grand succès; M. Ziegler, gendre de M. Schlumberger, associé de feu Heilmann, fit déclarer par un jury anglais que M. Lister, associé de M. Donisthorpe, avait pris certains éléments à la peigneuse Heilmann, et bien que

la forme générale fût différente, la propriété de l'inventeur français fut validée de l'autre côté de la Manche. M. Lister, auquel s'était alors associé M. Holden, pour établir un peignage et une filature de laine à Saint-Denis, près Paris, fit à grand prix un arrangement avec les ayants droit d'Heilmann.

M. Holden, devenu propriétaire des brevets, transporta son industrie à Croix, près de Roubaix, et à Reims. Là, il poursuivit l'étude et le perfectionnement du peignage de la laine en achetant, depuis 1852 jusqu'aujourd'hui, tous les brevets de quelque valeur dans lesquels il put espérer trouver quelque chose à examiner pour l'amélioration de ses procédés de peignage. La machine employée par MM. Holden est restée la propriété exclusive de ces peigneurs, qui n'accordent aucune licence pour la fabrication de semblables outils.

La peigneuse Heilmann fut adoptée à Reims par plusieurs maisons. Dès le mois de mars 1850, MM. Lachapelle et Levarlet recevaient les premières peigneuses Heilmann; en février, mars, avril 1851, d'autres livraisons étaient faites aux mêmes industriels. MM. Walbaum et C^ie^ montèrent leur peignage en mai, juillet, août, novembre 1851, et pendant le courant de 1853; MM. Villeminot-Huard et Victor Rogelet en 1860, et MM. Fortel et A. Villeminot en 1865.

L'emploi de ces machines changea radicalement l'industrie du peignage et les conditions économiques de la production :

« Ainsi, dit M. Warnier (*a*), le salaire des ouvriers employés par le peignage à la main était par jour de 1 fr. 10 en moyenne, et l'ouvrier peigneur produisait 1 kilogramme de laine peignée.

» Les premières applications de peignage à la mécanique, poursuivies avec persévérance, commencèrent à modifier cet état de choses. Les peigneuses Heilmann et Lister, introduites de 1850 à 1853, achevèrent la transformation. En 1851, 1 kilogr. de laine peignée coûtait encore à produire 1 fr. 75 en moyenne,

(*a*) Rapport du jury d'admission de l'arrondissement de Reims pour l'Exposition universelle de 1862, à Londres.

mais le salaire était monté à 2 fr. Depuis cette époque, le progrès a été croissant. L'arrondissement de Reims est aujourd'hui à la tête de l'industrie du peignage de la laine mérinos; ses machines peigneuses produisent par jour 10 à 11,000 kilogr. de laine peignée, et la façon payée est, en moyenne, de 1 fr. 10 à 1 fr. 15 par kilogramme. — Au lieu d'un kilogramme de laine peignée obtenu autrefois en douze heures de travail, chaque ouvrier employé au peignage à la mécanique représente actuellement une production de 10 kilogrammes dans le même espace de temps; de 1 fr. 10 par jour, le salaire de tous les ouvriers employés au peignage est monté à 2 fr. en moyenne. — Le kilogr. de laine peignée à la main, qui coûtait 1 fr. 80, ne coûte plus aujourd'hui, avec les machines, que 80 à 85 cent., frais généraux compris. »

Les progrès du peignage de la laine avaient été devancés par la filature de ce même textile. Douglas et Cockerill, dès 1803, avaient établi en France les cardes préparant les laines à la filature. Ce fut un ancêtre de M. Bellangé, habile filateur de Reims, qui fit mouvoir le premier des broches de filature conduites par un moteur hydraulique, et Dobo, mécanicien, qui demeurait à Paris, rue de Charonne, fut appelé à Reims dans la filature de Bazancourt appartenant à MM. Jobert et Lucas, et amena l'application du mull-jenny à la filature de la laine, en inventant une série d'étirages dont le but tendait à imiter les mouvements de la main entre la quenouille et le rouet. Recevant la laine peignée à la main, il la répandait sur une carde et obtenait un anneau que l'on rompait, et dont on formait un long ruban, laminé dans des étirages et rendu adhérent par un mouvement analogue au rotta frotteur; lorsqu'il était réduit à une grosseur environ quinze fois plus grande que celle du fil cherché, on le plaçait derrière un mull-jenny ou derrière un continu, et l'on filait ainsi les premières chaînes mécaniques si mal reçues des tisseurs.

MM. Laurent de Clanlieux et Lasgorsoix perfectionnèrent les inventions de Dobo; mais les fils obtenus étaient encore bien imparfaits, et les fabricants de Reims, trouvant les chaînes irré-

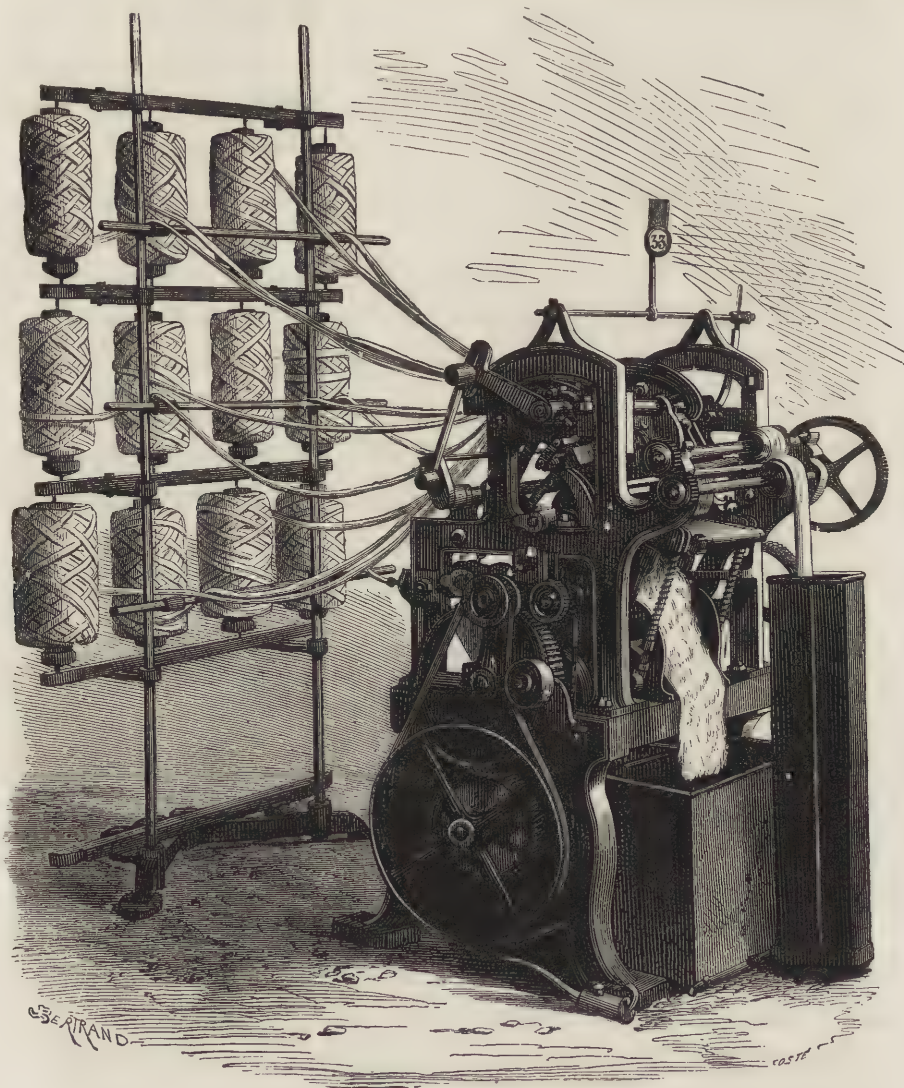
gulières et peu solides, les trames pleines de rattaches et de coupures, continuaient à faire filer à la main, et le compte rendu des Expositions de 1823, 1827, qui signale les fils mécaniques de MM. Poupart de Neuflize, de Sedan, Dautremont et Dayen, de Villepreux, Griolet, de Paris, ne mentionne aucune filature de Reims et décerne une médaille d'argent à M. Charbonneau-Denizet, de Reims, pour des laines peignées filées à la main.

Les difficultés paraissaient insurmontables lorsque M. Villeminot-Huard, de Reims, fit dans les préparations des perfectionnements décisifs, soit par l'adjonction de frotteurs et d'étirages, soit dans la construction même des machines : les bâtis des métiers ne furent plus en bois, mais en fonte, les mull-jenny passèrent de 120 broches à 240; les moteurs à vapeur furent employés avec plus d'intelligence. Conduisant un atelier de construction muni des machines-outils qui commençaient à se répandre dans l'industrie, M. Villeminot-Huard monta presque toutes les usines de Reims et contribua beaucoup au progrès de l'industrie des laines. M. Bruneau de Rethel fut le digne concurrent de M. Villemot-Huard.

En 1834, la filature automatique de la laine cardée était établie industriellement, sur une échelle importante pour l'époque, chez MM. Camu fils et T. Croutelle neveu, filateurs à Pont-Givart, près de Reims, département de la Marne.

« Ils ont exposé, dit le rapport du jury de cette année, des fils de laine cardée, pour lesquels ils ont atteint un degré de finesse d'autant plus digne d'admiration que ces fils conservent, avec une grande égalité, toute la force désirable pour la confection des tissus. La série qu'ils présentent va du n° 16 au kilogramme en gros, pour draperies, jusqu'au n° 120 pour étoffes de fantaisie. Ce numéro, pour la laine dégraissée, égalerait le n° 150 au kilogramme. Le jury pense qu'on n'a nulle part obtenu ce degré de finesse avec la laine cardée. Un tel progrès a puissamment favorisé les développements de la fabrique de Reims, dont les étoffes légères ont pour première condition de succès et de préférence la perfection du filage. L'établissement dont nous signalons les

produits occupe trois cents ouvriers; c'est un des plus grands de France, il a répandu l'aisance dans le pays pauvre où il est situé. A tous ces titres réunis, le jury décerne la médaille d'ar-



Peigneuse Heilmann.

gent à l'association de MM. Camu fils et T. Croutelle neveu. »

En 1839, la filature de laine peignée recevait enfin de hautes récompenses :

« MM. Lucas frères, à Bazancourt, près de Reims, proprié-

taires d'un des plus anciens établissements de filature de laine peignée à Bazancourt, fondé, en 1811, par l'illustre M. Ternaux, associé, pour cette opération, à M. Jobert et à M. Lucas, père des exposants, ont su conserver le premier rang parmi les nombreux filateurs de Reims et de ses environs. Leurs produits sont toujours recherchés. Ils occupent à ce genre de filature 3,600 broches. — A la filature de la laine peignée ils joignent celle de la laine cardée, qu'ils exploitent avec une grande habileté, et ne le cèdent à personne pour la bonne confection de cette sorte de fils. Le nombre de broches qu'ils y emploient est de 7,500. — On remarque à leur exposition : 1° des fils laine peignée chaîne, depuis le n° 43 jusqu'à 63; 2° des fils trame, depuis le n° 64 jusqu'à 109; 3° des fils en laine cardée, d'une grande série de numéros; 4° des fils en blousses cachemire du n° 51 à 58, dégraissés au kilogr. — En raison de la bonté et de la variété de leurs fils, qui sont tous d'une netteté, d'une régularité et d'une perfection remarquable, le jury leur décerne la médaille d'or.

« MM. Lachapelle et Levarlet (Reims) exposent des fils en laine peignée d'une série de numéros et de qualités qu'ils livrent journellement à la consommation. La régularité de leurs produits et leur bonne confection attestent le soin que ces filateurs ont apporté dans le choix des systèmes les plus nouveaux et les plus perfectionnés pour former le bel établissement qu'ils possèdent dans la ville de Reims. Ils filent aussi la laine cardée avec succès et occupent à ce genre de produit plus de la moitié de leur usine, qui est ainsi divisée : 3,000 broches pour le peigné, et environ 8,000 pour le cardé. Ils ont, de plus, exposé des laines peignées à la mécanique, qui, quoique laissant à désirer, sont confectionnées avec quelques améliorations obtenues par leurs soins sur la machine Collier. L'industrie du filage de la laine peignée réclame vivement que le peignage mécanique puisse être perfectionné de manière à pouvoir satisfaire ses grands besoins. Tous ceux qui, par leurs soins, pourront faire faire quelques progrès à cette production encore imparfaite, ont des droits à la

reconnaissance publique. — En raison de la bonne confection de leurs produits, le jury leur décerne la médaille d'argent. »

Et cependant, en cette même année, la filature à la main était encore honorablement mentionnée :

« Mademoiselle Charpentier, à Saint-Souplet (Marne), expose une petite chaîne ourdie de fil de laine peignée qui réunit une régularité et une netteté parfaites à une force remarquable pour la finesse du numéro, qui est de 98,000 mètres au demi-kilogramme, correspondant au n° 140 usuel. Ce fil, confectionné à la main, est le travail habituel de mademoiselle Charpentier, qui en livre journellement de pareil au commerce; elle est imitée par quelques autres fileuses d'élite, seul reste des anciennes fileuses de la Champagne. *Les machines mécaniques n'ont rien produit d'aussi beau sous tous les rapports; on doit faire des vœux pour que les filateurs de laine peignée puissent parvenir à confectionner des fils avec la même perfection.* Ils ont ceux de mademoiselle Charpentier pour modèles. Le jury lui décerne la médaille de bronze. »

« A partir de 1844, il n'est plus question de filature à la main; les fils de laine, soit peignés, soit cardés, sont tous produits mécaniquement, et la filature française, surtout pour les peignés, occupe en Europe une position exceptionnelle. Comme aux autres Expositions, les industriels de Reims se signalent en 1844 par leurs progrès importants, et Daniel Louis, de Pont-Faverger, est cité comme possédant deux machines Collier pour le peignage, et 1920 broches pour la filature. Le filage de la laine cardée commence à obtenir sur la carde finisseuse des fils continus, que l'on soumet ensuite à des mull-jenny de 300 broches, dont le chariot est conduit au moyen d'une vis en spirale remplaçant l'ancien métier à la chasse; avec ces cardes fileuses, on peut supprimer le travail des enfants, qui, dans l'ancien système, rattachaient les loquettes. Des médailles d'or et d'argent motivées sont décernées à plusieurs filateurs de Reims; nous reproduisons les mentions qui accompagnent leurs noms lorsqu'elles donnent un exact aperçu de l'industrie rémoise à cette époque :

« Rappels de médailles d'or : MM. Camu fils et T. Croutelle neveu, à Pont-Givart, près de Reims, soutiennent avec succès la position qui leur a valu la médaille d'or en 1839. Leur exposition se compose d'une grande variété de fils laine et cachemire cardés d'une grande régularité. Afin de montrer que l'emploi des fils dans les numéros élevés était possible, ils ont fait confectionner les tissus laine qu'on trouve à leur exhibition avec de la chaîne n° 42 mill. et de la trame n° 100 mill. Ces manufacturiers sont aussi inventeurs d'une machine qu'ils nomment *Ploqueuse*, pour laquelle ils ont pris un brevet; cette machine rajoute les loquettes de laine que la carde produit, et remplace le travail des enfants, dont la fonction est de les rajouter sur le bely (métier à filer en gros). Il est à désirer que cette machine puisse remplir le but auquel elle est destinée et que ses résultats la fassent adopter par les filatures de laine cardée. Le jury de 1844, appréciant les efforts constants de MM. Camu fils et Croutelle neveu pour améliorer leurs produits, vote en leur faveur le rappel de la médaille d'or.

» MM. Lucas frères, à Bazancourt (Marne), exposent des fils en laine peignée remarquables par la solidité, en raison de la finesse à laquelle ils ont été tirés. Leurs fils, dans tous les numéros, sont d'une grande régularité. On y voit des fils de chaîne du n° 96 mill. au kilogramme, et des n°s 186 mill. en trame. Les beaux tissus mérinos de MM. Dauphinot et Caillet que l'on trouve à l'Exposition, proviennent de fils confectionnés à façon par MM. Lucas frères. Ces filateurs consacrent la majeure partie de leur important établissement à la filature de laine cardée. Dans les deux genres, ils se tiennent au premier rang, et ne négligent aucun moyen pour introduire dans leur belle filature toutes les améliorations possibles. En 1839, MM. Lucas frères avaient obtenu la médaille d'or que le jury de 1844 leur rappelle.

» Médaille d'or : MM. Bertherand-Sutaine et C^ie^, à Reims (Marne), exposent : 1° des fils simples en trame du n° 25 mill. au kilogramme et du n° 120; 2° des chaînes n° 28 à 34; 3° des demi-

chaînes n° 78 à 95; 4° des fils doubles et retordus, de couleurs variées, dont la confection leur est spéciale d'après l'indication du jury départemental, qui les a signalés d'une manière toute particulière. M. Bertherand-Sutaine a mis des premiers en activité des machines mécaniques à carder et filer la laine. Dès 1811, il était en possession de celles qui ont été introduites en France par M. Cockerill. Aujourd'hui MM. Bertherand-Sutaine et C^ie possèdent le plus vaste établissement de filature de laine cardée de Reims et des environs, qui met en cuve annuellement 200,000 kilogrammes de laine; ils ne cèdent à aucun autre pour la bonne organisation et la bonne tenue des ateliers. Tous les perfectionnements qui peuvent apporter des améliorations dans la bonne confection des produits sont adoptés par eux avec empressement; aussi leur fabrication est tellement appréciée que leurs ateliers ont constamment de l'occupation dans les moments difficiles, et la preuve incontestable de la supériorité de leurs produits, c'est qu'ils en obtiennent toujours un prix supérieur à celui que peuvent réaliser leurs confrères. Le jury leur décerne la médaille d'or.



» Rappels de médaille d'argent. MM. Lachapelle et Levarlet, à Reims (Marne), exposent des fils de laine peignée, depuis les numéros les plus ordinaires jusqu'aux plus fins, d'un emploi journalier. Leur chaîne n° 75 à 77 mil. au kil. et leur trame 105 mil. ont l'élasticité et la force nécessaires à un bon emploi. Leurs fils cardés, dont ils ont une grande variété, sont d'une régularité remarquable. Comme on le voit par leur exposition, ces filateurs confectionnent pour leur compte les fils peignés auxquels ils consacrent 3,000 broches, et les fils cardés qui emploient 10,000 broches réparties entre leur bel établissement de Reims et celui de St-Brice. Le jury de 1839 leur avait accordé une médaille d'argent, dont le jury de 1844 vote le rappel.

Depuis 1844 les progrès de la filature ont été constants : M. Villeminot-Huart auquel on doit une grande partie des améliorations obtenues, et qui a vu toutes ses machines copiées l'une après l'autre par nos voisins d'outre-Manche, après avoir augmenté peu à peu le nombre des broches de 300 à 450, et s'être étudié lontemps à la fa-

brication des mull-jenny, puis des demi-renvideurs, a fini par adopter le self-acting des Anglais, qu'il a étendu jusqu'à 900 broches, et dont il a confié la construction à M. Stehelin de Mulhouse. Ces métiers de 40 mètres de long sont à engrenages et résistent presque absolument à la flexion par leur forme renflée au milieu, évidée aux extrémités; l'ouvrier qui les surveille n'a plus à déployer aucune force physique ni pour attirer ni pour repousser le chariot.

La filature de Reims, qui a la spécialité des qualités fines, tout en restant en avant de son industrie et en créant ou en adoptant presque toujours la première les perfectionnements apportés depuis soixante ans, a toujours cependant été très-prudente, et n'a accepté qu'après des expériences certaines les métiers que les Anglais, producteurs moins consciencieux, n'hésitaient pas à employer; aujourd'hui même, beaucoup d'honorables filateurs tiennent encore à leurs mull-jenny de 400 broches et craignent, en employant les self-acting, de ne pas obtenir des fils aussi parfaits; d'autres acceptent bien le self-acting, mais à la condition qu'il ne dépassera pas 500 broches. De nouveaux établissements considérables, au contraire, comme ceux de MM. Wagner, Marsan et C^ie^, adoptent le renvideur automatique de 1000 broches, du modèle Villeminot-Huard, construit par Stehelin. Ce dernier métier demande un emplacement considérable, qui exige la construction d'ateliers nouveaux placés presque forcément au rez-de-chaussée, la rigidité du sol étant une des obligations de ces longues portées.

Le métier continu, si facilement logeable, est encore repoussé par l'industrie rémoise, quoiqu'il soit généralement employé en Angleterre pour la fabrication des gros numéros. Dans le continu, l'étirage, la torsion et le renvidage sont simultanés, et la production, par conséquent, est beaucoup plus rapide. M. Pierrard-Parpaite, constructeur à Reims, avait exposé au Champ-de-Mars deux métiers continus; depuis l'an dernier il croit être arrivé à la solution complète du problème, et a préparé un atelier modèle, dans lequel il installera un certain nombre de métiers continus pour servir d'exemple à cette nouvelle fabrication.

Le prix de la broche, moteur et bâtiment compris, qui, en 1835, était d'environ 100 francs, avec la jeannette, ne s'élevait plus que 70 francs en 1851 avec le mull-jenny; avec le renvideur self-acting il revient environ à 30 francs et ne coûterait guère que 20 francs avec le continu; mais ce dernier métier ne fonctionne pas encore, tandis qu'avec le renvideur de 900 broches on a pu produire des fils réguliers jusqu'aux n$^{os}$ 100 et 120 et au delà.

« Grâce à ces efforts, disait M. Warnier (*a*), le prix de revient de la façon de filature, qui était, il y a dix ans, de deux centimes et demi en moyenne par échée de 700 mètres, s'est abaissé successivement; il est aujourd'hui de 1 centime trois quarts en moyenne, c'est-à-dire réduit de 30 p. 100. Le salaire moyen de tous les ouvriers, hommes et femmes, employés au travail de la filature, était de 1 fr. 60 par jour en 1851; il est de 2 fr. 10 à 2 fr. 25 aujourd'hui. La production d'un ouvrier fileur proprement dit était de 4 kilogr. de fil par jour; elle est de 5 kilogr. aujourd'hui. Si nous remontons au temps, et ce temps n'est pas encore bien éloigné, où les machines à filer la laine étaient inconnues, nous trouvons qu'une fileuse à la main ne produisait que 2,100 mètres, tandis qu'actuellement, à l'aide des machines, les ouvriers d'une filature produisent cent fois plus; ils produisent, par tête, 210,000 mètres ou 210 échées de 1,000 mètres. — Le salaire d'une fileuse à la main était de 0,90 c. à 1 fr. 25 par journée de dix heures de travail; les ouvriers d'une filature gagnent aujourd'hui 2 fr. 10 à 2 fr. 25 en moyenne. — 1,000 mètres de laine filée à la main coûtaient 50 c.; ils ne coûtent plus que 2 c. à 2 c. 1/2, c'est-à-dire environ la vingtième partie de ce que coûtait la filature à la main. »

Le tissage ne marcha pas aussi vite que le peignage et la filature, et il n'y a guère plus de vingt-cinq ans qu'on tend à substituer le travail automoteur au travail à bras. Le tissage mécanique de la laine est de beaucoup postérieur au tissage mécanique du coton; il y avait déjà longtemps qu'on était parvenu à faire

(*a*) Rapport déjà cité, page 70.

du calicot par les procédés automatiques, et les Anglais produisaient déjà de grandes quantités de drap mécaniquement lorsqu'on fit les premiers essais de tissage mécanique en pure laine.

C'est à la Société industrielle de Reims que sont dus les premiers essais de tissage de laine mérinos en 1836 et sous la direction de M. Henri Gand; déjà l'habitude prise de confectionner les bobines appelées canettes pouvant se placer de suite dans la navette, avait rendu possible le passage de la trame; pour l'établissement des chaînes, M. Henri Gand créa un système de préparation qui consistait à encoller la bobine de chaîne à sa sortie des métiers à filer en y faisant pénétrer la colle par la pression atmosphérique. Dès que cette colle était expulsée par une machine à compression, les bobines étaient ensuite dévidées tout humides et séchées sur des lanternes fractionnées avant d'être livrées à l'ourdissage. M. H. Gand montait les chaînes tout encollées au moyen de la machine dite à coller employée dans les tissages du coton.

M. Croutelle, dont le nom doit rester attaché à la création du tissage de la laine peignée, eut confiance dans les procédés de M. H. Gand et fonda l'établissement de Fléchambault, composé de 46 métiers mécaniques. La première pièce d'étoffe fut descendue du métier en décembre 1839.

Bientôt Fléchambault compta 250 métiers, et en 1844 M. Croutelle accusait une production annuelle de 500,000 fr. On tissait non-seulement des mérinos, mais encore du cachemire d'Écosse et de la flanelle. M. Croutelle, qui avait doté son pays d'une industrie aujourd'hui si florissante qu'elle compte déjà 7,000 métiers mécaniques soit pour le peigné, soit pour le cardé, tout en doublant le salaire des ouvriers qui y travaillent, vit en 1848 son bel établissement réduit en cendres dans la folie d'une émeute; bien justement découragé par cette triste récompense de ses efforts, il renonça à rétablir un autre tissage et Fléchambault reçut une autre destination.

M. Gand, demeuré seul, continua l'industrie du tissage mécanique dans un atelier de 150 métiers où il tissait à façon, et où il sut perfectionner les machines préparatoires au tissage. En 1850 il

inventa une machine dans laquelle le montage de la chaîne se réunissait à l'encollage.

Bien que MM. Polliart et Carpentier soient signalés par le rapport du jury de 1851 comme tissant mécaniquement la flanelle, les brevets de M. Henri Gand restèrent valables jusqu'en 1855, et ce fut seulement à partir de cette époque que le tissage mécanique du mérinos tomba dans le domaine public.

Jusqu'en 1862 le progrès se fit lentement; mais depuis cette époque il a été extrêmement rapide. Dans son excellent rapport au jury d'admission pour l'arrondissement de Reims, M. Warnier disait au moment de la deuxième Exposition de Londres, en 1862 : « Après les premiers et laborieux essais tentés de 1836 à 1844 par Th. Croutelle neveu, dont le nom est désormais inséparable de cette belle conquête de notre industrie, le développement du tissage à la mécanique a subi un temps d'arrêt pendant quelques années; mais il vient enfin de prendre son essor, et depuis quatre ans le nombre des métiers s'accroît avec une progression soutenue. De 600 métiers en 1858, employant 900 ouvriers, nous sommes arrivés aujourd'hui à 2,500 métiers, conduits par 1,800 ouvriers au plus, et appliqués, pour la plus grande partie, au tissage du mérinos. Le tisseur, qui gagnait autrefois 1 fr. 75 c. par jour en moyenne à tisser à la main, et produisait cinq mètres au plus d'un tissu médiocrement fabriqué en général, de mérinos onze croisures par exemple, gagne aujourd'hui 3 fr. 25 c. en dirigeant deux métiers dont la production, meilleure de toutes façons, est de dix-huit mètres par jour. »

Les comptes rendus des Expositions de 1819, 1823, 1827, 1834, 1839 et 1844, permettent, pour les tissus comme pour la filature, de suivre les progrès de l'industrie rémoise, de retrouver, pour les conserver à l'histoire, le nom des étoffes et celui des principaux fabricants :

Exposition de 1819. — *Flanelles, molletons et couvertures.* — « MM. Henriot frères, sœur et Cie, de Reims, ont exposé des

flanelles lisses et des flanelles croisées de première qualité et de qualité commune supérieurement fabriquées. Le jury leur décerne une médaille de bronze.

» Mme veuve Henriot l'aînée, de Reims, a présenté à l'Exposition des flanelles lisses et des flanelles croisées très-belles et jugées dignes d'une médaille de bronze.

» Le jury a arrêté qu'il serait fait mention honorable des fabricants ci-après dénommés :

» M. Godard-Menesson, de Reims, pour de belles flanelles lisses.

» MM. Baligot père et fils, de Reims. Gazes et toiles ou étamines en gros et en fin, pour bluteau. Ces objets sont soignés.

» Étoffes de goût et de fantaisie. La dénomination de ces sortes d'étoffes exprime leur destination; elles doivent suivre toutes les variations de la mode, souvent les devancer et même les faire naître, en présentant aux consommateurs de nouvelles combinaisons de matières, de couleur et de tissu. Ces étoffes n'affectent pas de genre particulier : quelquefois elles sont rases, d'autres fois elles appartiennent au genre drapé; cela dépend du moment. C'est à Reims que se fabriquent avec le plus de succès les étoffes de fantaisie dans la composition desquelles entre la laine. Cette branche d'industrie est importante, parce qu'elle entretient une grande masse de travail; elle est rarement stagnante, parce qu'elle sait se modifier de manière à être toujours en rapport avec les goûts les plus mobiles des consommateurs riches. Le jury a décerné pour cette partie une médaille d'argent à MM. Jobert-Lucas, de Reims. Cette maison a obtenu une médaille d'argent aux Expositions précédentes. Elle est hors de concours en 1819, parce que M. Ternaux, l'un des principaux intéressés, est membre du jury. Cependant elle a présenté des produits qui, par leur variété, leur bon goût et leur fabrication, prouvent qu'elle a amélioré toutes les branches de son industrie.

» Une médaille d'argent à M. Baligot-Remy, de Reims, qui a présenté des étoffes pour gilets dont la chaîne est en coton et la trame en laine de mérinos, et qui sont improprement appelées *poil de chèvre;* des étoffes brochées, aussi pour gilets, et dites

mosaïques, à cause de leur apparence. Les deux étoffes sont très-agréables, et tirent leur mérite d'une fabrication dirigée avec intelligence et goût. M. Baligot-Remy a aussi exposé des casimirs bien fabriqués, et des flanelles qui méritent le même éloge. »

On voit par la parcimonie des récompenses, que les Expositions naissantes ne prodiguaient pas les faveurs.

Exposition de 1823. — *Flanelles, molletons, coatings.* — « La fabrication des flanelles en chaîne et trame cardées, à l'imitation de celles d'Angleterre, commence à se répandre en France; on a vu à l'Exposition de très-belles flanelles de cette sorte, qui est moins sujette que l'autre à se retirer et à se feutrer au lavage. Le jury s'est efforcé d'encourager la production. Les coatings et les molletons étaient en général d'une confection soignée. Il décerne une médaille d'argent à MM. Henriot frères, sœur et Cie, à Reims, qui, en 1819, avaient obtenu une médaille de bronze, et ont exposé des flanelles croisées en laine peignée, d'autres dont la chaîne seulement est peignée et la trame en laine cardée, et d'autres enfin en chaîne et trame cardées, à l'imitation des flanelles d'Angleterre. Ils ont aussi exposé des coatings très-beaux et d'un prix modéré, ainsi que des étoffes en coton et laine dites *circassiennes*.

» Le jury a décidé qu'il serait fait mention honorable de MM. Deshaye-Fournival et Buirette à Reims, pour flanelle bien préparée, et de MM. Assy-Guérin et Givelet à Reims, pour flanelle croisée très-bonne. Ces fabricants ont aussi présenté une circassienne également bien confectionnée. »

Exposition de 1827. — En 1827, les récompenses deviennent plus élevées. « Ainsi une médaille d'or est donnée à MM. Henriot frères, sœur et Cie, à Reims, qui ont exposé des flanelles croisées, des flanelles lisses, à l'imitation de celles d'Angleterre, des circassiennes et des draps zéphyrs. Tous ces produits, parfaitement traités, soutiennent la haute et ancienne réputation de

la maison Henriot frères, sœur et Cie, et les maintiennent sur la première ligne des fabricants de Reims.

» Médailles d'argent. — Mme veuve Henriot et fils, à Reims, qui ont exposés des casimirs, des circassiennes et des flanelles, tant croisées que lisses. Cette maison est ancienne et fort estimée dans le commerce; les produits qu'elle présente sont dignes de la réputation dont elle jouit. Une médaille d'argent lui est décernée.

» M. Charbonneaux-Denizet, à Reims, a beaucoup amélioré la fabrication de la flanelle croisée, par un choix judicieux de la laine qu'il emploie et par la finesse du fil qu'il en obtient.

» Médaille de bronze. — MM. Legrand-Rigaut et Cie, à Reims, pour étoffes moirées et unies de diverses couleurs faites en laine lisse; MM. Gillard et Cie, à Reims, pour circassiennes et flanelles, tant croisées que lisses, sont mentionnées honorablement; MM. Assy-Guérin fils et Givelet, à Reims, pour flanelles, tant lisses que croisées, et pour étoffes dites poil de chèvre, et M. Félix Buirette, à Reims, pour flanelles lisses. »

Exposition de 1834. — « *Tissus de laine rase*, mention honorable, M. Millon-Marquant, à Reims; n'a mis à l'Exposition qu'une coupe de toile écrue. Ce tissu présentait de grandes difficultés. On n'a pu le faire qu'avec des chaînes filées à la main et choisies avec le soin le plus minutieux: sa finesse et sa régularité sont remarquables. Cet article était autrefois un grand objet d'importation pour l'Espagne: on ne peut qu'applaudir à des efforts qui tendent à nous rouvrir cette source de richesse commerciale.

» *Tissus légèrement foulés et non drapés*. MM. Henriot frères et sœur, à Reims, département de la Marne. Ils ont exposé: 1° des flanelles croisées et lisses en laine peignée; 2° des flanelles dont la chaîne seule est peignée; ces tissus coûtent de 4 à 9 fr.; 3° des mérinos à chaîne double et simple; 4° des napolitaines; 5° des casimirs de fantaisie. Par la beauté et par la constante régularité de leurs étoffes, ces manufacturiers justifient la haute réputation dont ils jouissent depuis longtemps dans le commerce. Dès 1827 ils

avaient obtenu la médaille d'or; le jury la confirme pour l'Exposition de 1834.

» Nouvelle médaille d'or. — MM. Henriot aîné et fils, à Reims, département de la Marne. Ils ont exposé des flanelles de santé, lisses et croisées.

» Médaille d'argent. — M. Henriot fils, flanelle sèche, médulienne; MM. Benoist-Malo, napolitaines, mousselines de laine; M. Allard-Decorbie, flanelles tissées en *gras*.

» Rappel de médaille d'argent. — MM. Fournival père et fils, à Rethel : échantillous de laine peignée et filée.

» Médaille de bronze. — M. Dauphinot-Pérard, à Isles : tissus ras, mérinos écru remarquable. »

Exposition de 1839. — En 1839, les précieuses tables de l'histoire industrielle donnent une longue et instructive nomenclature de la production rémoise :

« Tissus de laine légèrement foulés et non drapés. — On soumet à l'opération du foulon les flanelles, les petits draps pour impression, les étoffes à gilets en laine cardée, et quelquefois les napolitaines, suivant les exigences de certaines consommations. Mais cette opération ne change pas sensiblement la largeur ni l'aspect du tissu; c'est en cela qu'elle diffère de la même façon donnée au drap, qui en transforme radicalement la toile et entraîne après elle une multiplicité d'autres façons. Reims est le principal foyer de la fabrication de ces étoffes. Cette ville manufacturière se place, par la somme de ses affaires, à la tête de toutes les fabriques qui mettent la laine en œuvre. Ses filatures de laine cardée se composent de 360 assortiments, qui produisent les fils nécessaires pour la fabrication annuelle des articles dont suit le détail :

| | |
|---|---|
| 100,000 pièces napolitaines, 4/4 et 5/4, de 90 aunes chacune, de 2 à 5 fr. l'aune de 1 m. 20 centimètres, ci . . . . . . . . . . . . . | 30,000,000 fr. |
| 20,000 pièces flanelles diverses, de 80 aunes, de 2 fr. 50 à 7 fr. . . . | 5,000,000 |
| 6,000 pièces Bolivar, de 50 aunes, de 2 à 5 fr. . . . . . . . . . . . | 1,000,000 |
| 4,000 pièces petits draps lisses ou croisés, de 60 aunes, de 2 à 4 fr. . | 750,000 |
| 1,500 pièces tartans à manteaux, de 30 aunes, de 5 à 8 fr. . . . . . . | 250,000 |
| A reporter. . . . . . . . . . . . . . | 37,000,000 |

| | |
|---|---|
| Report. . . . . . . . . . . . . . . . | 37,000,000 |
| 20,000 pièces gilets, de 30 aunes, de 3 à 9 fr. . . . . . . . . . . . | 3,000,000 |
| 10,000 pièces casimir, circassienne, satin, de 40 aunes, de 2,50 à 9 fr. | 1,250,000 |
| 300,000 châles tartans et kabyles de 4 à 30 fr. . . . . . . . . . . . | 3,000,000 |
| 25,000 couvertures de laine de 20 fr. terme moyen . . . . . . . . . | 500,000 |
| Pour expédition de filature cardée dans plusieurs départements . . . . | 1,500,000 |
| La filature en laine peignée occupe 66 assortiments et produit annuellement de 13 à 14,000,000 de fr. | |
| On expédie environ en laine peignée, pour les départements voisins, pour. | 5,000,000 |
| Les 9,000,000 de fr. de surplus servent à la fabrication de : | |
| 20,000 pièces mérinos, de 45 aunes, de 4,50 à 12 fr., et représentant | 5,500,000 |
| 5,000 pièces de mousseline-laine, de toutes largeurs, 5/8, 3/4, 4/4, et 5/4, de 40 aunes, estimées . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 500,000 |
| Et de divers articles, en grand nombre, dans lesquels la laine peignée joue un rôle important et qui peuvent être évalués à . . . . . . . . | 8,750,000 |
| Total de la production, tant dans l'intérieur de Reims qu'au dehors et dans une partie des Ardennes . . . . . | 66,000,000 fr. |

» Cette fabrication occupe environ cent mille ouvriers et fait battre seize mille métiers, dont mille à la Jacquart; ces derniers n'ont été introduits à Reims que depuis deux ans environ; elle met en œuvre une valeur de trente-deux millions de francs, en laine de toutes qualités, depuis la plus fine jusqu'à la plus commune.

» Le grand perfectionnement de la filature en cardé ou en peigné a puissamment contribué à l'amélioration de tous les produits que nous venons d'énumérer. Une préparation nouvelle donnée aux flanelles et surtout le soin de ne pas les tirer sur la longueur en les ramant, ont diminué sensiblement l'inconvénient qu'on pouvait leur reprocher de rentrer au porter, et en ont rendu, au grand avantage de la santé publique, l'usage plus commode et plus populaire. Le mérinos, dont la vogue bien méritée se soutenait depuis longues années et paraissait devoir résister aux caprices de la mode, a trouvé une concurrence redoutable dans les napolitaines teintes ou imprimées, dans les mousselines-laine et dans les tissus de laine rase. Cependant une reprise a paru se manifester l'hiver dernier et lui fait espérer de retrouver ses consommateurs, anciennement si fidèles.

» La circassienne et les satins laine et coton ont dû également céder à des concurrents plus heureux : les articles à pantalon, en laine pure, rase et douce, leur ont enlevé une grande partie de leur consommation habituelle, et Roubaix a eu une large part dans le succès de cette lutte; mais bientôt l'introduction des châles tartans et

kabyles et des étoffes à poil pour manteaux de dames, a donné à Reims une heureuse compensation et lui a ouvert un nouvel avenir. Cette fabrique, en voie de progrès, paraît avoir souffert, moins que les autres fabriques de lainage, de la stagnation des affaires qui a pesé sur elles de 1836 à 1838. C'est sans doute à ses heureux efforts pour varier son industrie qu'elle a dû cet heureux privilége. »

Les récompenses, quoique importantes, sont cependant encore assez rares; il semble que peu de fabricants ont exposé :

*Couvertures.* — Citation favorable : MM. Rohard père et fils, à Reims. — Leurs couvertures sont régulièrement foulées.

» *Tissus de laine légèrement foulés et non drapés.* — Rappel de médaille d'or, MM. Henriot frères et sœur, à Reims.

» *Flanelles, molletons, bolivar, mérinos, etc.* — Médaille d'or, M. Henriot : Châles tartans, kabyles, flanelles.

» Rappel de médaille d'argent. — M. Benoît Malo, à Reims : Duvets doubles pour gilets, satins brochés, mérinos.

» Médailles d'argent. M. Leclerc Allart, à Reims : Flanelles lisses, exécution irréprochable. Prix modérés.

» MM. Givelet, Assy et A. Rollin, à Reims : Articles à gilets.

» Médaille d'argent. — MM. Buffet et Perin, oncle et neveu, à Reims : Casimirs et nouveautés pour pantalons, gilets, coatings pour manteaux de femme.

» Médaille de bronze. — M. Pierquin-Grandin, à Reims : Flanelles de Galles blanches et flanelles Bolivar. »

Nous ne continuerons pas jusqu'en 1867 cette nomenclature des Expositions, en donnant les listes de 1851, 1855, 1862 : ces documents contemporains se retrouveront dans les Comptes rendus, faciles à se procurer. Mais nous compléterons notre historique en nous servant des notes très-exactes et très-détaillées sur la nature et la chronologie des étoffes fabriquées à Reims, à partir du commencement de ce siècle, renseignements que nous a donnés M. Lambert, professeur de tissage à la Société industrielle.

Grâce à ces notes, que nous laissons presque textuelles, il est

facile de reprendre l'histoire des étoffes de laine depuis l'époque où nous l'avons résumée d'après Roland de la Platière.

Le *mérinos* (*a*) est tout entier, trame et chaîne, en laine peignée; la constitution de l'étoffe est l'armure croisée, dite Batavia; il se fabriquait au tissage à la main, il y a peu d'années, et se vendait encore un prix très-élevé. Depuis vingt-deux ans environ, les premiers essais ont été faits pour tisser le mérinos à la mécanique, et depuis dix ans il se fait de moins en moins de mérinos à la main. Le prix du mérinos a diminué sensiblement, de telle sorte que les qualités qui se vendaient dans l'origine 20 et 24 fr. l'aune, se vendent aujourd'hui 2 fr. 50 et 3 fr. au plus le mètre. La valeur de l'étoffe s'estime d'après le nombre de croisures exécutées dans un espace donné et par conséquent d'après la finesse du fil. Il y a des mérinos de huit à dix croisures qui ressemblent aux serges laineuses, et des mérinos à quarante croisures qui sont une étoffe magnifique. Les comptes de chaîne varient depuis 22 jusqu'à 28 fils au centimètre avec des chaînes nos 60 à 100, de 700 mèt. au kilogr. Les largeurs varient comme les qualités. Il se fait aussi des mérinos doubles pour paletots d'été avec des chaînes doublées et retors, dans lesquels on fait entrer beaucoup de trame.

Le *cachemire d'Écosse* est un mérinos léger qui se fait avec l'armure sergée de trois fils par effet de trame à l'endroit de l'étoffe. La chaîne et la trame sont en laine peignée. La largeur varie de quatre-vingts à deux cents centimètres; les comptes de chaîne, comme dans le mérinos, sont de vingt-deux à vingt-six fils au centimètre.

(*a*) Dans l'historique du mérinos, donnée précédemment, page 59, nous avons rapporté l'opinion de M. César Poulain. Nous devons, avec impartialité, enregistrer également la réclamation suivante, extraite d'une lettre écrite à la Société industrielle.

« M. Pelloteau-Dauphinot avait une pièce de flanelle fine en fabrication; il lui vint à l'idée d'em-
» ployer de la chaîne douce pour terminer cette pièce. En la recevant, il s'aperçut que cette
» combinaison de matières donnait un bel aspect au tissu, et que l'on pourrait probablement en
» tirer parti.

» Il vendit sa pièce de flanelle à MM. Jobert, Luers et Cie, en les priant de lui retourner le
» coupon qui était rempli en toute autre matière que l'ensemble de la pièce. M. Jobert examina ce nouveau tissu; il garda le coupon et le soumit à sa maison de Paris. »

Lettre du 9 mars 1868. *Signé :* EUGÈNE DESTEUQUE.

Le *mérinos écossais* se tisse pour robes; son armure est croisée, dite Batavia; la chaîne et la trame sont en laine peignée et quelquefois en peignée cardée; les comptes sont de vingt-deux à vingt-quatre fils au centimètre. La chaîne est du n° 42 environ en 1,000 mètres au kilogramme, et la trame du n° 49 en 1,000 mètres au kilogramme. La largeur ordinaire est de quatre-vingt-cinq à quatre-vingt-six centimètres.

Le *cachemire d'Écosse écossais* sergé par la trame, se fait avec l'armure sergée de trois fils par la chaîne pour les parties de fond qui sont les plus larges, et par la trame pour les bandes de couleurs transversales. Le compte de chaîne est de vingt et un fils au centimètre, largeur de quatre-vingt-cinq centimètres. Les fils de chaîne et de trame sont en laine peignée des mêmes numéros que les mérinos écossais ci-dessus.

Les *flanelles croisées*, dites de santé, se fabriquaient déjà au dix-huitième siècle sous la dénomination de serges demi-ras; ce n'est que depuis le commencement du siècle que Reims a varié les comptes et la largeur des flanelles croisées. Elles se font encore aujourd'hui en chaîne de laine peignée dans des comptes qui varient de dix-huit à trente fils au centimètre, pour une largeur de cent cinq centimètres au peigne, réduite après foulage à soixante-quatorze ou à soixante-quinze centimètres environ. La trame de ces flanelles varie comme les comptes de chaîne; elle est en fil de laine cardée depuis le n° 20 aux n^os^ 28 et 30, de 1,000 mètres au kilogr. Ces flanelles se tissent en blanc et elles ne s'emploient guère aujourd'hui qu'à l'état de gilet porté sur la peau.

De 1825 à 1835, on a fabriqué des *flanelles croisées* renforcées, tissées en blanc chaîne et trame, laine cardée de belle qualité, d'écouailles ou d'agneaux pour la chaîne, et de blousse pour la trame, filées l'une et l'autre aux n^os^ 26 à 27 de 1,000 mètres au kilogramme. Le compte de ces flanelles était de vingt-cinq à vingt-six fils au centimètre; largeur au peigne, cent vingt centimètres, pour avoir un mètre après traitement. Une partie de ces étoffes se teignait en couleur claire pour le même emploi que les

blanches, et une autre partie se teignait en couleur foncée pour l'article en robes d'hiver.

La *flanelle lisse* (dite *Bolivar*) remplace la flanelle de Galles depuis 1820 à 1824 environ; elle se fait encore aujourd'hui en blanc pour l'usage de la peau, comme la flanelle de santé. La chaîne et la trame sont en laine cardée dans des numéros qui varient ainsi que les comptes de la chaîne. Cette flanelle se tisse en blanc, tissu lisse, dans les comptes de quatorze à vingt-quatre fils de chaîne au centimètre. La largeur au peigne est de quatre-vingt-cinq centimètres, pour conserver après traitement soixante-quinze centimètres environ.

La *flanelle Bolivar écossais* a joui d'une grande faveur depuis 1860 jusqu'en 1866. Elle se fait en laine cardée, dans les comptes de 14 à 16 1/2 fils au centimètre et dans les mêmes largeurs que les bolivars en blanc, et quelquefois avec moins de largeur dans les qualités communes : cette flanelle est surtout destinée pour chemises et quelquefois pour robes.

La *flanelle croisée écossaise* se fait ordinairement la chaîne en laine cardée, et quelquefois en laine peignée cardée, dans les comptes de 21 à 23 fils au centimètre. La trame en laine cardée dans les n^os^ 26 à 27, quelquefois en chaîne laine peignée dans le n° 38. La largeur des flanelles croisées écossaises est de quatre-vingt-deux centimètres au peigne pour soixante-quinze centimètres après traitement; ces flanelles s'emploient pour chemises et pour robes; elles sont plus recherchées aujourd'hui que les flanelles Bolivar écossais. Les Anglais, les Américains et les Italiens en emploient beaucoup comme chemises de laine. Ce dernier usage commence à se répandre en France.

On fabrique des *châles* à Reims depuis le commencement du siècle; les premiers châles se faisaient en tissu mérinos uni, de 1806 à 1816. La maison Jobert-Lucas et C^ie^ a fait les premiers châles brochés sur un fond tissu mérinos; ces châles étaient à bordures, les unes tissées avec le châle et les autres rajoutées; cette fabrication s'est concentrée plus tard à Paris.

Les châles ont repris vigueur à Reims en 1835 ou 1836, sous le nom de châles tartans; tissu croisé, dispositions diverses en grands carreaux : ces châles se faisaient en laine cardée, filée chaîne et trame aux n^os 17 à 18 dans les comptes de 15 à 16 fils au centimètre, dans 180 centimètres de largeur non compris les franges; quelque temps après, il s'est fait aussi des châles tartans à dessins damassés, par opposition de couleur dans les carreaux mixtes, par effets de chaîne et de trame avec l'armure sergée de 4 fils; une ou deux années après, on a fait les châles dits kabyles concurremment avec les deux précédents. Les trois sortes de châles avaient les mêmes conditions de compte et de largeur, avec une légère différence de qualité de laine, qui était plus commune dans les tartans unis et plus fine dans les kabyles.

Les châles kabyles avaient des bordures montantes par la chaîne et des bordures transversales par la trame, avec des sujets bouquets cachemire détachés dans le corps du châle et souvent aussi des quarts de rosaces pour former les coins. De ces trois sortes de châles, il ne reste plus que les tartans unis, toujours à carreaux, mais en qualité souvent médiocre et de largeurs très-variées.

Les châles double face en double étoffe ont remplacé les tartans damassés et les kabyles, de 1850 à 1852, et se sont continués jusqu'en 1860 environ : ces châles étaient carrés ou longs, dans une largeur de cent quatre-vingt-quatre à cent quatre-vingt-cinq centimètres; les châles longs dans les comptes de 22 à 24 fils au centimètre, chaîne et trame en laine cardée belle qualité, filée aux n^os 24 à 25. L'ourdissage et le tramage de ces châles se faisaient un fil blanc et un fil noir, pour avoir les effets blancs et noirs purs pour les dessins et des armurés grisaillés dans le fond. Les châles étoffe double et double face se faisaient à bordures et à coins, dans les mêmes conditions de tissu que le corps du châle.

Le châle tartanelle ou écossais est fabriqué avec l'armure croisée dite Batavia. Il varie beaucoup dans les dispositions

d'ourdissage et de tramage. Il est généralement en belle laine cardée; on préfère l'agneau pour la chaîne, cependant on emploie souvent les belles écouailles. La trame est en belle laine de blousse ou d'écouaille, courte, filée deux numéros plus fins que la chaîne. Les numéros de filature varient suivant les comptes de fils de chaîne au centimètre, qui sont de 20 à 25 fils pour des fils de laine cardée n$^{os}$ 22 à 30, 1,000 mèt. au kilogramme. Ces châles sont carrés ou longs; les châles carrés se font dans les largeurs de 184 à 194 centimètres au peigne, pour avoir, après le retrait, 178 à 180 centimètres de largeur, non compris les franges : les châles longs sont ordinairement de quatre à cinq centimètres moins larges que les carrés.

Les *cache-nez* ont été fabriqués à Reims depuis 1850 environ; les premiers se sont faits en double étoffe, comme les châles de cette époque; depuis, ils se sont continués dans les conditions des châles à la mode; ils se fabriquent encore aujourd'hui en façon de tartan, de tartanelle et de châles écossais, dans les mêmes comptes et les mêmes qualités de laine. La largeur des cachenez et leur longueur varient depuis 50 cent. de large sur 2 mèt. de longueur, jusqu'à 30 cent. de large sur 160 cent. de longueur après le retrait du tissu, qui est en moyenne de 4 pour 100.

Depuis 1840 environ, Reims n'a pas cessé de faire l'article *pantalon,* principalement pour l'été. Les comptes de chaînes et les largeurs ont beaucoup varié, ainsi que les armures; la qualité de la laine est seule restée invariable. Les pantalons se sont toujours faits avec de belles laines cardées, dans les comptes de 22 à 26 fils au centimètre. Les largeurs actuelles sont de 1 mètre 90 cent. sur le métier, avec des bandes au milieu; l'étoffe est réduite à 1 mèt. 40 cent. environ après traitement, Il serait impossible d'énumérer les différents genres qui se fabriquent pour pantalons, depuis les diagonales, étoffes doubles, jusqu'aux armures simples en fils moulinés avec plusieurs couleurs, tordus de différents sens. Les moulinés d'aujourd'hui sont en laine cardée pour le fil principal, mélangé de fils en laine peignée et de fils de

soie. Ces fils, ayant une certaine grosseur, s'emploient pour pantalons clairs dans les comptes de 10 à 12 fils au centimètre.

Reims a fabriqué beaucoup de *casimirs légers* pour pantalons d'été. Au commencement du siècle, ils étaient de couleur claire en laine cardée mélangée avant la filature et tissés avec l'armure croisée. Les comptes de chaînes variaient peu, ainsi que la largeur des étoffes; il y avait le plus souvent 22 à 24 fils au centimètre en 1$^{m}$ 20 cent. de large, pour revenir après foulerie à 70 cent. Les laines étaient de bonne qualité filées au n° 24 pour chaîne et aux n$^{os}$ 26 à 28 pour trame. Cet article ne se fait plus depuis 1825 environ.

Il s'est fait, de 1808 à 1818, des casimirs à côtes pour pantalons d'hiver. Cette étoffe avait beaucoup d'élasticité; les laines étaient aussi de bonne qualité dans les n$^{os}$ 22 en cardée pour chaîne et n° 20 pour trame. Les largeurs variaient suivant la grosseur des côtes de l'étoffe, pour avoir au moins 65 cent. de large après traitement.

Nous avons retrouvé cette année au Champ de Mars, dans les vitrines de la section anglaise, les mêmes côtelés en couleur cannelle, exactement semblables à ceux de la collection Buirette.

La *tartanelle* est une étoffe croisée qui remplace les anciens casimirs unis, et est destinée à être employée pour pantalons ou pour robes, suivant l'épaisseur de l'étoffe et la disposition du dessin. La tartanelle pour pantalons est tissée tout laine cardée de bonne qualité, ou laine mère ou de belles écouailles pour la chaîne, de la blousse mélangée avec des écouailles courtes pour la trame, dans les comptes de 18 à 22 fils de chaîne au centimètre filé des n$^{os}$ 20 à 22 et 22 à 24 pour la trame. La largeur sur le métier est de 1$^{m}$ 70 cent., pour conserver 1$^{m}$ 40 cent. après foulerie; les qualités médiocres ont généralement de 10 à 20 cent. de largeur en moins. Les dispositions sont noir et blanc pour les damiers variés avec des fils moulinés, soit dans les damiers ou sur les bords des carreaux.

Les tartanelles pour robes se fabriquent dans les comptes de-

puis 18 jusqu'à 24 fils au centimètre, la chaîne en laine peignée cardée et la trame en cardée. La chaîne et la trame sont en belle laine filée du n° 24 au n° 26; la largeur ordinaire, lisière comprise, est de 1m 28 sur le métier; le retrait de l'étoffe la réduit à 1m 20 sans foulerie; les dispositions sont presque les mêmes pour robes que pour pantalons dans les qualités médiocres. Mais les comptes 24 fils et même 25 fils au centim. se font le plus souvent avec des dessins écossais et la chaîne et la trame filées dans les nos de 25 à 30 mill. La tartanelle se fait depuis douze à quinze ans environ.

Les *draps de Silésie* ont subi plusieurs changements au commencement du siècle. Ils se sont établis dans des réductions de chaîne plus fortes et avec des fils plus fins, de couleurs claires. Les étoffes étaient plus légères: les plus estimées étaient les mélangées avant la filature. Cette fabrication a été abandonnée vers 1820, à l'exception d'une qualité plus commune qui s'est fabriquée en blanc et teinte en écarlate ou autres nuances après foulerie. Cet article était destiné à l'impression pour gilets communs.

L'*impériale* était un drap commun et croisé qui fut à la mode de 1803 environ jusqu'en 1818 ou 1820; sa largeur était de 1m 10 cent. sur le métier et se foulait à la réduction de 62 cent. Ce drap se faisait en blanc dans le compte de 15 et 16 fils au centimètre avec des laines demi-fines. Il s'employait pour habillement d'hommes.

La *napolitaine* a pris naissance vers 1820 environ et se fabrique encore aujourd'hui, mais en très-faible quantité; les comptes de chaînes et les largeurs ont varié beaucoup. On la compose avec des laines d'agneau, de blousses ou d'écouailles cardées et filées dans les nos 20 à 24. Les comptes les plus ordinaires sont de 15 à 16 fils au centimètre. Cette étoffe est légère; elle se tisse en blanc et se teint en pièce; on l'emploie pour vêtements de femme. Depuis quinze années environ la napolitaine a beaucoup perdu de son ancienne faveur; elle est remplacée avantageusement par plusieurs articles nouveaux, surtout par le mérinos de qualité moyenne, devenu d'un prix accessible à toutes les bourses.

Le *manteau* est un drap léger fait à Reims depuis 1835 environ.

Il était destiné dans l'origine à doubler les manteaux; il remplaça depuis la napolitaine pour robes d'hiver. Le manteau se fabriquait autrefois en uni et en façonné broché; aujourd'hui il se tisse à carreaux. La chaîne et la trame sont en laine cardée filée dans les numéros qui varient suivant les différents comptes de chaîne et plus particulièrement suivant la qualité qu'on lui donne. Sa largeur varie également. Les manteaux se font avec des comptes de 13 à 16 fils au centimètre et des fils depuis le n° 12 jusqu'au n° 20; les largeurs sont de 90 à 160 cent. sur le métier et se foulent de 10 p. 100 dans les bonnes qualités et de 6 à 7 p. 100 dans les qualités moyennes; on emploie pour la chaîne des laines mères de pays, des laines de Berry, et aussi des cocons de laine peignée (déchets de la filature); la trame est ordinairement en laine de blousses et d'écouailles courtes. Il existe aussi des manteaux unis mélangés et façonnés en chaîne de coton qui ne sont recherchés que pour leur bas prix.

Le *drap de dame* ou *drap sultane* est un drap léger tissé en blanc et teint en pièce; il se compose de bonnes qualités de laine cardée pour chaîne et pour trame dans les comptes de 16 à 20 fils au centimètre en 1m 50 cent. de largeur sur le métier pour conserver 1m 28 à 1m 30 cent. après traitement. Quelques draps de dame, de 1m 30 cent. de large sur le métier, n'ont plus que 1m 10 cent. après traitement. Cet article se fabrique depuis trente ans environ; son tissu est plus serré que celui des manteaux, il est chaud et d'un bon usage pour robes d'hiver. Le drap de dame est plus foulé et plus ras que le manteau.

Le *molleton* est une étoffe foulée et tirée à poil qui se faisait autrefois soit en tissu lisse ou tissu croisé; elle se fabriquait en blanc et une partie se teignait en pièce; on l'employait pour jupons de dessous en hiver. Le molleton d'aujourd'hui prend le nom de confection molletonnée parce qu'il s'emploie comme pardessus pour femme; il se fait ordinairement à bandes, par variation de couleur de chaîne. Les comptes de chaînes varient de 15 à 18 fils au centimètre, chaîne et trame en laine cardée des nos 14 à 16 au kilo-

gramme; ils se fabriquent en 1$^{m}$ 40 ou 1$^{m}$ 45 cent. sur le métier, pour revenir à 1$^{m}$ 30 ou 1$^{m}$ 32 cent. après traitement. Le molleton d'aujourd'hui se fait avec l'armure de satin de 4 fils par effet de chaîne; l'étoffe est tirée à poil des deux côtés, mais beaucoup plus à l'endroit qu'à l'envers.

On fabrique encore des molletons pour confection très-variés, soit dans les armures, soit dans le choix des fils, laines peignées ou cardées avec des fils floches pour la trame.

Les étoffes pour *confection* sont tissées à Reims depuis dix ans environ; elles ont déjà subi bien des variations; on les appelait dans l'origine des *bains de mer*. Établies dans les conditions des bolivars écossais en laine cardée, chaîne et trame du n° 24 au n° 26, dans le compte de 16 fils, largeur au peigne de 85 et de 74 cent. après traitement, ces étoffes étaient généralement de couleurs claires.

On fabriquait également des diagonales tissées en blanc et teintes en couleur claire après tissage dans les comptes de 22 fils au centimètre avec des fils n° 24 à 26 comme les confections bolivars; de 1862 à 1864, ces étoffes diagonales prenaient déjà le nom de *confection*. Aujourd'hui la confection est en grande faveur dans la fabrique de Reims; elle se fait de différentes manières tant en tissus simples qu'en tissus composés, façonnés à la machine Jacquart. Les comptes de fils varient à l'infini, toujours avec de belles laines cardées et quelquefois aussi de peignée cardée en chaîne dans des comptes de fortes réductions.

Le traitement de la confection varie également; l'étoffe destinée à recevoir le traitement du velours Montagnac exige une forte réduction de trame et un fort foulage; pour donner beaucoup de duvet à l'étoffe, la confection de velours se fait souvent en double étoffe, armure croisée des deux côtés avec des sujets détachés exécutés à la Jacquart; il s'en fait aussi en étoffes simples, unies et façonnées; ces confections se font pour articles d'hiver, chaîne et trame en belles laines cardées du n° 17 à 18 fils au centimètre, tissées en 1$^{m}$ 50 ou 1$^{m}$ 60 cent.

au peigne pour avoir un mètre trente centimètres après traitement.

La *confection d'été* façonnée à la Jacquart est tissée dans les comptes de 20 à 24 fils au centimètre en belles laines cardées chaîne et trame, et souvent même la chaîne est cardée peignée du nº 30. La trame est quelquefois en filoche du nº 10 à 15 et rarement nº 20. Quand la trame est en laine cardée, elle est ordinairement du nº 20 à 24. Il se fabrique quelquefois des manteaux confection en canelé qui peuvent servir pour confection d'hiver et pour pantalons d'été dans le même compte de fils au centimètre avec la largeur et le traitement de la confection de la qualité forte.

On fait aussi de la confection manteau satiné, pour été, chaîne et trame en laine cardée du nº 18 compte 15 fils au centimètre et 18 duites trame, tissé en sergé de 3 fils, effet de chaîne avec des bandes longitudinales : la largeur de ces étoffes est de 105 centimètres au peigne, traité en 98 centimètres. Dans un autre genre de confection dite flanelle, la chaîne est indistinctement en cardée, en peignée cardée et même en peignée, soit en fils simples ou doublés de fils de couleurs différentes et moulinés ensemble : les comptes de chaîne sont de 21 et 23 fils au centimètre dans le numéro commun de 26 à 28; quelle que soit la nature du fil, la trame est en cardée du même numéro que la chaîne; l'armure de ces flanelles confections est le satin de quatre fils par effet de chaîne, avec des bandes longitudinales par les couleurs de la chaîne; la largeur et le traitement de cette étoffe sont les mêmes que pour le manteau confection.

La très-grande majorité de la production rémoise est en pure laine sans mélange d'autres matières; mais à certaines époques il s'est produit des tissus dans lesquels le coton, la soie, le poil de chèvre sont entrés dans une certaine proportion.

La *circassienne* en chaîne coton s'est fabriquée à Reims, vers 1820 environ; elle a été créée dans la fabrique de MM. Jobert Lucas, où elle a joui d'une grande faveur jusqu'en 1835; depuis cette époque elle a disparu peu à peu de la consommation.



Typ. H. Plon.

Autrefois la chaîne de la circassienne était en coton double et retors; plus tard, en coton simple du n° 30. La trame était en laine cardée teinte et souvent mélangée de plusieurs couleurs avant la mise en filature; les numéros de fils variaient pour la trame du n° 20 à 28 et 30 et les comptes de chaîne de 29 à 33 fils au centimètre; aujourd'hui le peu de circassienne qui se fait encore, est dans le compte 29 fils au centimètre, en largeur, de 60 centimètres au lieu de 68 centimètres, largeur primitive. La circassienne se tisse avec l'armure sergée de 3 fils par effet de trame.

On faisait encore de 1825 à 1832 des circassiennes, armure satin de cinq fils par effet de trame dans les comptes de 40 à 43 fils au centimètre.

Les circassiennes s'employaient pour pantalons et redingotes d'été. Le traitement consistait dans l'arrosage à la colle animale, le rasage du duvet et la mise en cartes chaudes avec pression.

Le *valencias écossais*, étoffe pour robes, avait la chaîne en soie fantaisie et la trame en laine peignée dans le compte de 45 à 48 fils de chaîne au centim. Largeur de 70 centimètres. L'armure du valencias est le sergé de 3 fils par la chaîne. Cette étoffe se produisait à Reims de 1842 à 1852.

Le *manteau chaîne coton* est ordinairement dans les plus petites largeurs des manteaux en uni et en broché. Les comptes sont les mêmes qu'aux manteaux ordinaires; la trame est en laine cardée, teinte et mélangée avant la filature. Son origine date de 1850.

La *flanelle chaîne coton* remonte à 1816 environ; elle a été créée dans l'origine pour imiter les flanelles en chaîne de laine peignée; depuis longtemps on l'emploie en qualité plus commune foulée et tirée à poil pour doublure sous le nom de *flanelle molleton*.

La fabrication du *gilet façonné en demi-laine*, 70 centimètres au peigne pour avoir de 66 à 68 centimètres après le traitement est une ancienne industrie qui tend à disparaître. La chaîne du gilet de Reims est presque toujours en coton et rarement en soie.

Le *duvet* a pris naissance à Reims en 1801 ou 1802; il s'est fait

jusqu'en 1845 environ, en compte de 20 fils au centimètre et la trame en laine cardée du n° 14 à 16 mille mètres au kilogramme.

Le duvet simple est fait en double toile pour le moucheté et le fond en satin de 4 fils par effet de trame. Le duvet double ou double face est en double toile entièrement.

Le duvet primitif a été remplacé en 1833 ou 1834 par le duvet à fleur exécuté à la Jacquart, en double étoffe en armure toile des deux côtés ; le compte des duvets Jacquart est de 33 fils au centimètre et la trame en laine cardée du n° 15 à 20 mille mètres; on donne le nom de duvet à cette étoffe parce qu'elle est tirée à poil dans le traitement. Cependant on fabriquait des duvets Jacquart à poil ras avec des fils de trame en laine cardée du n° 22 à 24. Il ne se fait plus aujourd'hui que très-peu de duvet Jacquart tiré à poil.

On appelle *toilinette* tous les gilets établis avec l'armure taffetas soit en uni soit en moucheté ; les toilinettes sont en chaîne coton, compte de 15 fils au centimètre ou en chaîne de soie écrue en compte 20 et 24 fils. La trame en laine cardée depuis le n° 20 à 25, mille mètres; ces toilinettes ont été fabriquées depuis 1805 ou 1806 et se sont continuées jusqu'en 1817 à 1818.

Les *piqués* se faisaient à côtes transversales et à carreaux losanges et autres. Les comptes variaient suivant leurs qualités ; il faut deux chaînes pliées sur des rouleaux séparés, l'une pour faire le corps du tissu dessus et l'autre pour faire la piqûre, c'est-à-dire le creux de l'étoffe; les comptes ordinaires des piqués chaîne coton sont de 20 fils au centimètre pour la chaîne du dessus en coton n° 60, mille mètres dentelés et retors et l'autre de 10 fils au centre. Pour la chaîne du dessous, en coton simple du n° 24 à 25 en simple, la trame du dessus est en laine cardée n° 22 à 24 mille mètres et celle du dessous en coton du même numéro avec une fois moins de duites au coup de trame à l'envers; il y avait aussi des piqués en chaîne de soie écrue, compte 30 fils au centimètre, et une chaîne de coton dessous compte 15 fils au centimètre. La trame du dessus était en laine peignée et la trame du dessous est en coton. Ces piqués demi-laine étaient unis et mouchetés. Il ne s'en fait plus depuis 50 ans.

Les *ras* ou *poils de chèvre*. Cet article a pris naissance en 1816 et s'est continué jusqu'en 1828 environ; c'est une toilinette unie ou mouchetée tissée en chaîne coton doublé du n° 90 au n° 125 dans un compte depuis 18 à 27 fils au centimètre.

La trame est en laine peignée assez fine pour couvrir entièrement la chaîne. La laine est généralement blanche et brillante ; sa finesse doit permettre de pouvoir tramer du noir sur une chaîne blanche en conservant le noir pur des deux côtés de l'étoffe; c'est avec le tissu ras ou poil de chèvre que se sont faits les gilets à larges rayures de couleurs tranchées du noir au blanc en bandes transversales, qui en 1820 à 1822 portaient le nom de gilets Bolivards.

Le *gilet cachemirienne* date de 1838 environ ; il s'est fait jusqu'en 1846; il se fabriquait avec deux trames, l'une de soie fantaisie blanche et l'autre de laine cardée noire de n° 26 à 28 mil. La soie blanche faisait le fond de l'étoffe, armure taffetas avec des effets ouvrés à l'intérieur du fonds et quelquefois aussi pour contourner les motifs de la laine noire, on tissait cette étoffe duite à duite, c'est-à-dire un coup de trame de soie alterné avec un coup de laine noire.

Le *gilet cachemire* se faisait, ainsi que les cachemiriennes, sur chaîne coton dans le compte de 33 fils au centimètre; lors du commencement de cet article en 1844, il se faisait à trois, quatre et cinq couleurs alternées dont deux couleurs étaient en soie et deux autres couleurs en laine peignée et quelquefois trois couleurs; plus tard il s'est fait avec une couleur soie fantaisie, une couleur de coton et une ou deux couleurs de laine. Enfin l'article est arrivé à deux ou trois couleurs de coton et un seul coup de trame de laine cardée, vers 1855 environ.

Il ne reste plus pour l'article gilet à Reims qu'une seule maison qui fait encore un peu de duvet Jacquart tiré à poils dans les comptes de 33 fils au centimètre chaîne coton.

On fait encore à Reims, mais exceptionnellement, quelques articles fantaisie, comme le reps, la toile de laine et autres étoffes;

mais elles ne sont pas comprises dans ce qu'on appelle articles de Reims.

## II

Aujourd'hui (1868) Reims présente le tableau le plus frappant de l'activité industrielle au dix-neuvième siècle; les anciennes fabriques se sont transformées ou se transforment; de nouvelles usines s'élèvent, et, dans un rayon de quelques kilomètres, nous avons pu visiter une vingtaine d'établissements dont le moins important suffirait pour illustrer une localité; et cependant, Reims est loin d'avoir en France la réputation industrielle et commerciale qu'elle mérite et que d'autres villes ont si facilement conquise

Est-ce, parce que, classée dans les cités historiques, elle semble devoir participer au repos et au calme de ces métropoles du passé? Est-ce, parce que ses fabricants si laborieux et si intelligents se retranchent dans une honorable modestie? Nous croyons plutôt que c'est la prospérité même de ce centre industriel qui le rend moins apparent que bien d'autres. Reims se plaint rarement; les accidents et les sinistres sont heureusement fort rares. C'est une ville honnête qui fait sagement le plus honnête des commerces, qui achète la meilleure matière première qu'elle peut trouver pour fabriquer et vendre le tissu le moins fraudé et le moins apprêté de tous les tissus. Aussi prospère-t-elle constamment et ne subit-elle pas les variations désastreuses de ceux qui, moins bien inspirés, se fiant à la puissance de leur réputation et au caprice de la mode, fabriquent ces simulacres d'étoffes dans lesquelles la matière première, dénaturée, chargée, mêlée à des textiles sans valeur, a

besoin de gélatine, d'amidon, de stéarine pour ne pas se dissoudre au plus simple effort.

Les étoffes de Reims, la flanelle et le mérinos surtout, dont la supériorité de fabrication est si universellement reconnue, sont appréciées hors de France tellement que des maisons de commerce de la ville font tous les ans, avec l'Angleterre seule, plusieurs millions d'affaires. Les relations de Reims avec ce pays sont constantes, et, bien souvent, ces fameux tartans anglais, si doux au toucher et dont on admire les heureuses dispositions, fabriqués par nos tisseurs Champenois, ont deux fois traversé la Manche avant d'être vendus à Dieppe ou à Paris.

Il nous sera impossible de raconter en détail tous les établissements de Reims et du cercle dont il est le centre; nons allons cependant essayer de donner une idée aussi juste que possible de ses magnifiques usines en décrivant quelques-unes d'entre elles.

Le plus grand établissement de peignage, non-seulement à Reims, mais dans le monde entier, est celui de M. HOLDEN, si célèbre dans l'industrie des laines, et dont le développement a été en même temps un bonheur pour la ville et une preuve de sa puissance manufacturière. M. Holden est spécialement peigneur; il n'a voulu joindre à son industrie première ni la filature, ni le tissage; il n'a voulu non plus y joindre la construction et la vente de machines à peigner la laine, bien que, depuis dix-huit ans, il ait acquis, au prix d'énormes sacrifices pécuniaires, presque tous les brevets de machines à peigner pouvant donner lieu à un perfectionnement quelconque. Ces brevets, au moment de l'enquête de 1860, étaient déjà au nombre de quarante-cinq.

M. Holden laisse exploiter pour son compte par la maison Schlumberger, de Guebwiller, la construction de la machine Heilmann, dont il est devenu propriétaire depuis 1858, et, par M. Mercier, la peigneuse Noble. Quant à celle dont il se sert lui-même

pour produire 12,000 kilogrammes de peignés par jour à Reims et 8,000 kilogrammes à Croix, près de Roubaix, il ne donne licence à aucun constructeur d'en fabriquer pour personne.

Il en construit lui-même les pièces dans un atelier spécial et n'oserait, dit-il, en vendre à aucune personne, de peur d'en avoir des reproches, car il faut toute son expérience et tous les soins qu'il apporte à lui présenter la laine dans de bonnes conditions pour qu'elle puisse la travailler convenablement. Il paraît cependant que la machine de M. Holden, toute défectueuse que la trouve son propriétaire, fait encore un assez bon ouvrage pour que la clientèle de ce fabricant, s'augmentant tous les jours, le force à accroître sans cesse son colossal établissement, qui travaille sans relâche nuit et jour, et dans lequel il n'y a d'arrêt partiel que pour mettre en œuvre la laine d'un autre client, lorsque vient d'être terminé le lot livré aux machines; car, depuis la fondation de l'établissement, M. Holden n'a jamais peigné un kilogramme de laine pour lui-même, et il s'en défend avec insistance

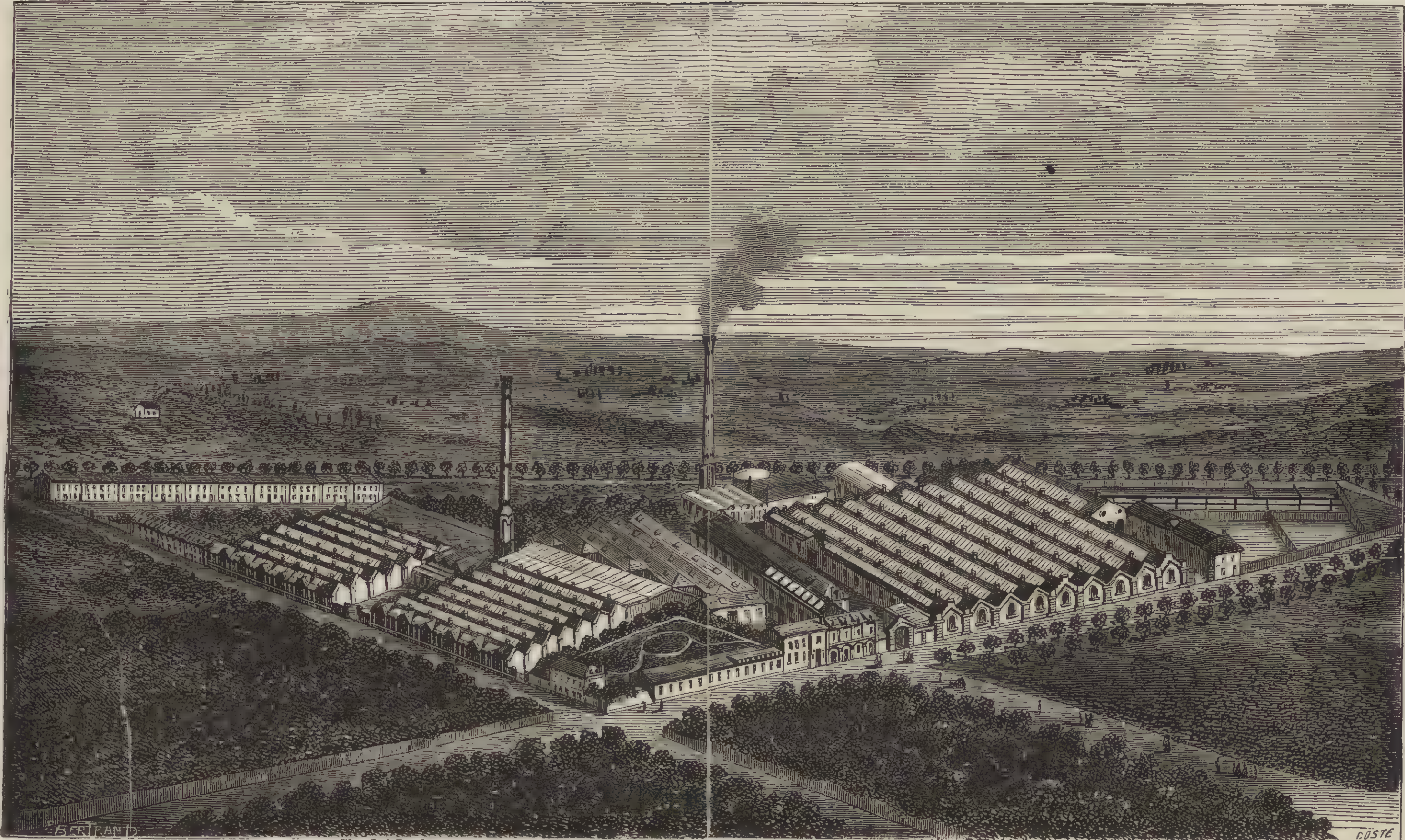
M. Isaac Holden ne s'était pas d'abord établi à Reims; associé avec M. Samuel Cunliffe Lister, il avait créé à Saint-Denis, vers 1848, une usine dans laquelle, jusqu'en 1851, on peigna, par des moyens automatiques, des laines achetées par la maison; mais, à partir de cette époque, les deux associés firent exclusivement du peignage à façon, système dont M. Isaac Holden ne voulut plus se départir. L'établissement de Saint-Denis offrait de très-grands avantages par son rapprochement de la capitale; mais il était trop éloigné de villes dans lesquelles on met en œuvre la laine peignée. MM. Lister et Holden résolurent de fonder à Reims, et à Croix, près de Roubaix, des succursales plus rapprochées de leur clientèle. Commencés en 1852, ces ateliers supplémentaires furent en pleine activité en 1853 et 1854, et dépassèrent bientôt toutes les espérances que l'on pouvait concevoir de leur création. L'établissement de Reims avait été calculé pour une production de 3,000 kilogrammes; il peigne aujourd'hui plus du quadruple; ses ateliers, de 1,500 mètres de superficie en 1852, couvrent, en 1868, près de 11,000 mètres.

En 1858, le traité qui existait entre M. Lister et M. Holden se trouvant expiré, M. Isaac Holden associa à ses travaux MM. Angus et Édouard Holden, ses fils, et ses deux neveux, MM. Jonathan Holden et Isaac Crokers; en 1860, le matériel de l'usine de Saint-Denis fut divisé entre Croix et l'établissement de Reims, qui devint depuis ce moment le siége principal de la maison Holden.

L'usine de Reims, que nous avons visitée, présente d'abord aux yeux, comme caractère général évident, une économie stricte dans les moindres détails de l'installation; excepté la cheminée qui est rehaussée d'une ornementation de briques, rien n'a été donné à l'apparence et au vain luxe. Les très-rares visiteurs qui ont eu accès dans l'usine ont pu remarquer comme nous l'extrême simplicité des constructions, l'excellente disposition des ateliers, l'extrême sobriété d'agencement. MM. Holden semblent avoir conservé en France le sentiment industriel anglais, et, chez eux, il n'y a pas un clou inutile.

Les ateliers sont au rez-de-chaussée, sur 5 mètres de hauteur, avec comble apparent et plafonné; les murs extérieurs sont maçonnés en briques crues, faites avec la terre du pays séchée au soleil. La charpente est dressée avec des planches de sapin d'un échantillon moyen, telles qu'on les trouve dans le commerce; elles ont été assemblées et clouées pour former des fermettes qui remplacent des chevrons. En obtenant ainsi une très-grande légèreté, on a dégagé la naissance du comble qui n'est pas obstrué par des pièces embarrassantes. Les intervalles des fermettes laissent passer le jour au travers d'ouvertures vitrées dirigées vers le Nord; ce système, que nous avons vu également employé à Beaucourt, est un des meilleurs pour élever des ateliers clairs sans les exposer aux rayons du soleil. Les fermettes reposent sur des poutres portées elles-mêmes par des colonnes de fonte auxquelles sont encore fixées les transmissions de force et les tubes de chauffage.

Pour renouveler l'air humide et chaud des ateliers où se travaille la laine, on fait arriver par le sous-sol de l'air frais affluent par des bouches très-multipliées, et l'atmosphère vicié, ainsi que les va-



Peignage Holden (Reims).

peurs sont attirées par de nombreuses cheminées d'appel percées dans le comble.

Afin d'obvier aux difficultés que présente le peignage à façon dans la répartition et le classement des laines appartenant aux différents clients, on a pris toutes les précautions possibles pour éviter qu'une confusion quelconque puisse jamais se produire. Les machines sont divisées par assortiments identiques, placées à la suite l'une de l'autre, en commençant par le dégraissage, finissant au lissage et au séchage; des barrières séparent chaque division.

Les laines envoyées par chaque client sont triées; chaque ballot, chaque paquet, et jusqu'au plus petit écheveau, tout est marqué d'un papier de couleur timbré d'un numéro qui suit la laine pendant tout le temps de son traitement. A la fin, lorsque la dernière mèche a été peignée, on arrête toutes les machines de l'assortiment : le cœur et la blousse tombent dans le sous-sol et sont recueillis par des ouvriers qui les attendent; les déchets et les balayures sont ramassées avec le plus grand soin; remises en balles, les laines sortent directement du sous-sol pour entrer dans la voiture qui les reconduit chez le client. Ce n'est donc pas un équivalent que rend M. Holden, c'est la matière elle-même, avec ses avantages ou ses désavantages, et cette restitution se fait si complète et avec une si rigoureuse probité, que jamais il n'a été signalé dans le peignage de ces fraudes dont, à tort ou à raison, on s'est plaint si souvent dans d'autres industries à façon.

Les ateliers, surtout ceux de construction récente, sont disposés dans l'ordre le plus rationnel et le plus commode; la laine suit une marche continue et constante de droite à gauche, depuis les magasins où elle séjourne dans des conditions d'hygrométrie les plus convenables; de là elle passe dans les halles de lavage où elle est lessivée et pressée par des machines continues peu différentes de celles employées partout aujourd'hui. Les parois de ces halles, toujours humides et remplies de vapeur, sont construites en pierres meulières et en briques cuites; le comble est en fer, verre et zinc cannelé; le sol est en ciment Portland et canalisé pour assurer l'écoulement

à l'extérieur des eaux inutiles, et recueillir à l'intérieur, dans des bassins souterrains, les eaux de suint et de savon vendues à des industries spéciales, qui en extraient les sels alcalins et les matières grasses. Des machines à dégraisser, la laine va directement aux cardes, toutes construites par le regrettable Mercier, de Louviers; les gros rubans fournis par la carde, continuant leur marche vers la gauche, arrivent dans l'atelier des peigneuses après avoir passé dans un doublage-étirage.

Ces machines, construites dans la maison même, et dont les détails ne sont bien connus que de MM. Holden et de leurs principaux agents, nous ont paru composées d'un peigne circulaire à dents hérissées verticalement, et sur lequel l'alimentation vient se faire au moyen de grands bras articulés, qui apportent et laissent entre les dents l'extrémité du ruban de laine préparé par la carde et l'étirage; un appareil diviseur, composé de peignes et de brosses, sépare de la blousse le cœur qui est recueilli dans des boîtes en tôle; un gill-box complète le travail en parallélisant les fibres.

La laine peignée s'engage, immédiatement au sortir du gill-box, dans une lisseuse-dégraisseuse beaucoup plus simple que celles des établissements analogues; elle tient peu de place et ne doit pas coûter bien cher. Le savon employé pour ce dernier dégraissage est du savon mou d'huile et de potasse; la laine dégraissée et lissée va se sécher sur de gros cylindres coniques chauffés à la vapeur et prend l'apparence soyeuse et brillante demandée aux fabricants de peigné. Les bobines descendent alors dans le sous-sol, où elles sont empaquetées pour être rendues à leurs propriétaires

De nombreux générateurs fournissent la vapeur aux appareils de chauffage et de séchage, ainsi qu'aux moteurs, d'une force totale de 700 chevaux. L'usine possède son atelier de mécaniciens, garni des meilleurs outils de France et d'Angleterre, outils aussi parfaits et aussi bon marché que possible, avec lesquels on répare les pièces faussées ou cassées dans l'outillage général, et où l'on construit spécialement les peigneuses, incessamment perfectionnées, de M. Holden.

Comme l'établissement marche jour et nuit, un gazomètre spécial fournit à l'éclairage; l'eau, dont il est fait une si grande consommation pour le lavage des laines et la production de vapeur, est extraite d'un puits large et profond et n'est malheureusement pas d'une aussi grande pureté qu'il serait à désirer; avant d'être employée, elle repose dans de grands bassins pouvant contenir plus de 10,000 mètres cubes d'eau, et dans lesquels se rendent aussi les eaux de condensation.

L'usine consomme annuellement 12,000 tonnes de houille pour chauffage, et 600 tonnes de charbon à gaz; le travail manuel représente plus de 1,000 ouvriers, et la puissance de production est, par an, de plus de 3,000,000 de kilogrammes de laine peignée, dont les prix de façon varient de 0 fr. 80 c. à 1 fr. 25 c. le kilogramme.

C'est à un tel établissement que le jury de 1867 a daigné accorder une médaille d'argent!

L'usine de MM. Villeminot-Huard, Victor Rogelet et Cᵉ, offre à l'étude l'ensemble du travail complet de la laine qui entre en balles dans les magasins et sort des ateliers à l'état de mérinos ou de cachemire d'Ecosse. Bien qu'elle n'ait pas été construite en une seule fois, elle est cependant si bien disposée que jamais la matière première ne passe deux fois à la même place, et que toutes les opérations se suivent dans un ordre logique. L'usine a été fondée, en 1852, par une société qui mettait à sa tête M. Villeminot-Huard, l'homme le plus capable de faire réussir une entreprise considérée à cette époque comme une hardiesse un peu téméraire.

Le premier métier à filer marchait le 5 mai et la filature commençait à fonctionner, en décembre de la même année, avec cinq mille broches alimentées par les machines préparatoires; en 1861 on y adjoignait un peignage de douze cardes et de quinze peigneuses, et dans un bâtiment récemment annexé on fit battre trois cents métiers

En 1866, la maison fut entièrement remaniée, on acheta de nouveaux terrains qui étendirent l'emplacement borné aujourd'hui de

trois côtés par des rues et rendu riverain de la gare du chemin de fer. C'est maintenant une usine véritablement modèle, dont la parfaite tenue et l'outillage sans cesse amélioré font l'admiration des personnes admises à la visiter.

Les directeurs de la fabrique tout en la construisant avec la plus grande économie possible, n'ont cependant pas renoncé à une certaine élégance dans les abords et ont établi à l'intérieur la plus stricte propreté : Peu d'appartements sont aussi bien balayés et époussetés, les machines sont polies et brillantes comme si l'on attendait tous les jours la visite de quelque souverain. L'établissement tout entier est aussi bien ordonné, aussi bien agencé que ces beaux métiers composés par M. Villeminot-Huard qui a présidé à la création des machines et à leur installation ; on sent bien que la même main a dessiné le contenant pour le contenu; il en résulte une impression d'harmonie très-satisfaisante.

Quatre grands corps de bâtiments renferment les magasins à laine brute et le triage, le peignage, la filature. le tissage.

Le magasin des laines brutes est une halle dans laquelle s'entassent pour plusieurs millions de laines indigènes ou étrangères, les premières venant de Champagne, de Brie et de Bourgogne, les autres d'Allemagne, surtout de la Saxe et de l'Australie. Le triage est l'objet de soins minutieux ; les fabricants de Reims si justement persuadés qu'ils doivent à cette opération initiale la supériorité de leurs tissus y apportent une attention constante; dans l'établissement que nous décrivons, les tables de triage, rangées le long de hautes fenêtres, sont vivement éclairées, et les trieurs sont assez largement installés pour pouvoir disposer un nombre de paniers suffisants afin d'y classer les quatre ou cinq qualités différentes qu'ils retirent d'une toison. Ils doivent avoir grand soin de ne pas jeter une mèche de laine supérieure dans une classe inférieure parce que ce serait une perte d'argent; mais ils doivent encore bien plus ne pas ajouter une mèche inférieure à une qualité supérieure, parce que ce mélange inopportun occasionnerait des défauts dans la filature et par suite dans le tissage.

Les laines employées à Reims sont en général choisies de façon à ne pas avoir à subir le passage à l'échardonneuse, à l'exception des pailleux; après un désuintage en tonneau dont on recueille précieusement les eaux pour les vendre à des industriels qui en retirent la potasse, elles passent immédiatement dans les machines à dégraisser. La découverte de l'existence de la potasse dans les eaux de lavage est due à M. Victor Rogelet.

Ces machines, dont nous avons donné la figure et la description dans l'usine Flavigny d'Elbeuf, sont ici à trois étages successifs (*a*); après le rinçage qui s'opère dans le dernier, un volant enlève avec des palettes la laine qui est séchée par des appareils spéciaux.

(*a*) « *Appareil complet de dégraissage à superposition.* — Cet appareil fonctionne de la manière suivante :

» Le trempage se fait dans un bassin à double compartiment, dans l'un desquels la laine trempe, pendant que l'ouvrier dégraisseur remue la laine dans l'autre et la charge avec une fourche sous le premier dégraissoir, qui la transmet directement dans le deuxième bassin. Le deuxième ouvrier reproduit la même manutention que la précédente, et la laine sortant de la deuxième presse retombe dans le troisième bassin. Le troisième ouvrier la passe enfin sous le dégraissoir finisseur, où elle subit une pression d'au moins 12,000 kilogrammes. Il en résulte que la laine, étant exprimée au maximum et ouverte par le ventilateur qui se trouve à la sortie des rouleaux est, de la sorte, parfaitement préparée pour subir le travail ultérieur des machines de peignage.

» La disposition des bassins superposés permet de les vider l'un dans l'autre, de façon que le bassin finisseur qui reçoit l'eau renouvelée alimente le deuxième bassin, et que celui-ci alimente à son tour un des compartiments du bassin double.

» Par cette continuité dans le transport des eaux et dans celui de la laine, on obtient un dégraissage parfait, et surtout on évite de l'avoir irrégulier, inconvénient très-fréquent et très-préjudiciable dans les appareils de dégraissage intermittents.

» Un problème restait à résoudre dans les dégraissoirs : il fallait diminuer l'entretien si coûteux du garnissage des rouleaux supérieurs, de façon à rendre ces machines à la portée de l'industrie, et en tenant compte que, pour obtenir un bon travail, ils sont soumis à une pression de 6,000 kilogrammes dans nos deux premiers dégraissoirs, et à une pression de 12,000 kilogrammes dans le dégraissoir finisseur.

» Parmi les expériences tentées à ce sujet, la plus sérieuse a consisté à faire des rouleaux en laine cardée feutrée, revenant chacun à 900 francs. Au bout de quelques mois ces rouleaux se détérioraient, et rien ne pouvait résister aux chocs incessants occasionnés par le balancement des poids destinés à donner la pression.

» Ces chocs réitérés finissaient par faire rompre les arbres et même effondrer les rouleaux. De plus, l'entretien de la garniture revenait à 1,000 ou 1,200 francs par an pour dégraisser 1,000 à 1,200 kilogrammes de laine par jour, sans compter les détériorations des autres parties de la machine et le chômage.

» Notre perfectionnement consiste essentiellement dans la substitution au levier ri-

Dans l'usine Villeminot-Huard, les deux machines à dégraisser fournissent, par jour, en laine à dos 1300 92 kilogrammes, en laines de suint 1930 kilogrammes, soit pour les deux machines 3230 92 kilogrammes, en supposant que l'une des dégraisseuses lave des laines à dos et l'autre des laines en suint.

Les deux machines à sécher continuant le travail, ont été déjà également décrites; l'une du système Pasquier, fait passer la laine sur des toiles métalliques sans fin, enfermées dans une caisse de fonte ou de tôle, elle sèche de 8 à 900 kilogrammes; une autre sécheuse, d'origine anglaise, se compose d'un grand cadre ouvert comme une large trémie dans laquelle la laine humide est jetée sur un grillage sous lequel une aspiration violente enlève la vapeur humide en déssèchant la fibre; l'appareil anglais sèche de

gide qui constitue le point de départ de la transmission au contre-poids d'un levier élastique formé d'un ressort à lames de voiture. Ce nouvel organe, dont un seul point de suspension est fixe, remplit une double fonction : intermédiaire entre le rouleau supérieur, qui tend à l'attirer dans son soulèvement pendant le passage de la laine, et le contre-poids qui tend au contraire à l'abaisser, il agit d'une part comme levier en transmettant aux cylindres leurs efforts respectifs, et d'autre part comme ressort en modérant et régularisant ces efforts contre lesquels il réagit en vertu de son élasticité.

» L'introduction de ce levier-ressort dans l'appareil à contre-poids fournit au rouleau supérieur une suspension flexible dont la tension se règle et se délimite d'elle-même. Cette disposition se distingue nettement des dispositions dans lesquelles on a essayé d'employer des ressorts qui sont bandés par des vis de pression d'une manière invariable, et qui n'agissent que par leur élasticité. Ici, au contraire, notre ressort est libre; il peut déployer, suivant le besoin, une grande puissance de flexion, modérée au moment voulu par l'action du contre-poids, qui agit à l'instar du contre-poids des soupapes de sûreté. Si, par suite d'un travail irrégulier dans l'engagement de la laine entre les cylindres ou par tout autre accident, il s'introduit un corps dur sous la garniture, le rouleau supérieur le soulèvera dans des limites plus grandes; mais aussitôt le ressort, ayant réagi dans toute l'étendue de son élasticité, transmet l'excédant de traction aux leviers, qui soulèvent alors le contre-poids. Notre ressort se trouve ainsi soustrait aux causes de rupture qui se présentent si fréquemment pour les ressorts fixes et par suite pour les cylindres et leurs axes, et il n'y a plus à craindre l'arrachement de la garniture.

» Nous avons également adapté à notre machine la disposition de roue à rochet et de cliquets, qui permet d'entraîner le rouleau supérieur lorsqu'il marche trop lentement. La combinaison de cette disposition avec notre système perfectionné, outre les avantages précités, nous met encore à même d'augmenter la pression dans les dégraissoirs et, par ce fait, donne plus de sèche à la laine sortant des cylindres, notée sur les machines de M. Pierrard-Parpaite. » (*Extrait d'une note de M. Pierrard-Parpaite.*)

900 à 1000 kilogrammes en été, mais en hiver il n'en peut apprêter que 800.

L'assortiment se continue par vingt-quatre cardes à avant-train construites par M. Schlumberger : leur production moyenne par machine est journellement de 56 à 58 kilogrammes; viennent ensuite les préparations, nombreuses chez MM. Villeminot-Huard V[or] Rogelet et C[e], et qui ont pour but d'égaliser le ruban et de paralléliser les fibres pour arriver à produire au peignage un ruban d'une égalité théoriquement absolue.

De ces préparations les unes précèdent, les autres suivent le peignage proprement dit : c'est d'abord un étirage après cardage, exécuté par quatre étirages Schlumberger à six têtes chacun, dont la production moyenne par tête et par jour atteint 336 kilogrammes, soit, par les quatre machines 1,344. Le lissage est fait par quatre lisseuses, l'une de M. Kœchlin, les trois autres, de M. Pierrard-Parpaite et fils, qui lavent et lissent 1,390 kilogrammes par jour (*a*).

(*a*) « Pour passer aux opérations ultérieures que doit subir la laine peignée, il est nécessaire de la dégraisser, c'est-à-dire de la débarrasser de l'huile dont elle a été imprégnée dans l'ensimage. Le moment choisi pour le dégraissage n'est pas le même dans tous les établissements de l'industrie lainière ; en général, les fabricants qui peignent pour leur compte, dégraissent la laine immédiatement après le cardage, et procèdent au peignage en maigre, tandis que les peigneurs à façon profitent jusqu'au bout de la lubrification et font le peignage en gras. Cette double manière d'opérer fait différer assez notablement la proportion d'huile à introduire préalablement dans la laine; dans le premier cas, cette proportion est de 2 à 4 0|0; dans l'autre, de 4 à 8 0|0.

» Quoi qu'il en soit, il faut qu'avant la filature, la laine subisse un dégraissage énergique, afin qu'aucune trace d'huile ne vienne jusque dans le tissu final faire tache et altérer les couleurs.

» Outre ce dégraissage, il convient, pour rendre la laine apte à être filée, de dresser et de lisser ses filaments, de les soustraire à la tendance naturelle qu'ils ont à se friser, à se feutrer et à se contourner, enfin de les fixer d'une manière invariable dans leur position rectiligne et parallèle.

» C'est pour exécuter cette double opération de dégraissage et de lissage que l'on emploie actuellement les machines dites ***Lisseuses***. Avant l'apparition de ces machines, les rubans de laine, après avoir été peignés ou préparés, soit à la main, soit à la machine, étaient dégraissés et lavés isolément, soit en tresses, soit en écheveaux, puis séchés dans cet état, travail très-dispendieux qui avait l'inconvénient d'emmêler la laine après le peignage, et de la feutrer plus ou moins. Ensuite, pour la dresser et la lisser, on avait recours à divers moyens, tels que le tortillonnage et le passage à la vapeur libre, le passage des rubans et la préparation sur des tuyaux et des cylindres chauffés à la vapeur, qui se trouvaient sur les défeutreurs, les étirages ou autres ma-

Après le lissage, deux étirages Schlumberger à huit têtes et un étirage de Grunn à douze têtes produisent 1,300 kilogrammes. Le peignage est encore précédé d'un autre étirage Schlumberger produisant 1,280 kilogrammes par jour. On emploie quelquefois aussi avant

chines préparatoires, et, enfin, le passage des rubans dans des tambours où ils étaient directement exposés à l'action de la vapeur.

Ces différents modes d'opérer étaient loin d'être satisfaisants, ils détérioraient le plus souvent la laine, et ne la rendaient jamais parfaitement lisse. Aussi, sont-ils partout remplacés maintenant par la lisseuse qui, réunissant dans un seul passage continu toutes les opérations du dégraissage, de lavage, de séchage et de lissage, permet, à peu de frais, d'obtenir des produits meilleurs.

La machine comprend cinq parties principales :

1° Un ratelier alimentaire ;

2° Un dégraissoir-laveur formé de deux bassines étagées et de rouleaux presseurs ;

3° Une paire de forts cylindres extracteurs ;

4° Un système de quatre cylindres sécheurs chauffés à la vapeur ;

Et 5° un cannelier récepteur.

Tous les organes mobiles sont solidaires dans leurs mouvements, qui proviennent d'une même et unique poulie motrice. Les engrenages de transmission sont calculés pour établir les rapports des vitesses produisant la tension proportionnelle au degré voulu de lissage et de fixage des brins.

Quant aux pressions successives que doivent subir les rubans de laine, elles sont graduées d'après les effets respectifs qu'elles ont à produire dans le dégraissage, le lavage et le dressage, et il est très-facile de les régler suivant les circonstances. La machine travaille la laine d'une manière progressive et continue.

Le râtelier alimentaire étant chargé de bobines de laine fournies par les cardes ou les peigneuses, les rubans se rendent mécaniquement et traversent la première bassine où ils sont pressés successivement dans de l'eau savonneuse par les rouleaux presseurs.

La dernière paire de rouleaux exprime, d'une manière énergique, l'eau de savon dont les rubans sont imprégnés. Ceux-ci entrent alors dans la seconde bassine où ils sont serrés par d'autres rouleaux presseurs; ils sont lavés et rincés par de l'eau légèrement savonneuse pour terminer l'opération du dégraissage.

De là, les rubans s'engagent entre les forts rouleaux extracteurs qui, par une pression de 5,000 à 6,000 kilog., expulsent le liquide et les transmettent aux quatre gros cylindres sécheurs. Ces cylindres sont chauffés à la vapeur, et les rubans passant à leur pourtour se sèchent au fur et à mesure qu'ils avancent vers le cannelier où ils se renvident commodément sur de fortes bobines.

Ce cannelier, d'une disposition particulière, est armé d'entonnoirs combinés de façon à renvider les rubans complétement mis à plat, ce qui évite les coupures si nuisibles à la régularité du travail. Les bobines, en même temps qu'elles tournent sur elles-mêmes avec une vitesse linéaire uniforme à leur circonférence, reçoivent par des crémaillères spéciales un mouvement rectiligne de va-et-vient qui effectue l'envidage dans les meilleures conditions. Les rubans, dans leur parcours, sont constamment dirigés par des guides qui empêchent toute déviation, et assurent exactement leur entrée dans les bassines, et leur engagement entre les rouleaux et les cylindres. » (*Extrait d'une note de M. Pierrard-Parpaite.*)



Typ. H. Plon

peignage des étirages à frottoirs à huit têtes qui travaillent environ 220 kilogrammes de laine chacun.

Trente peigneuses Heilmann peuvent fournir chacune, en moyenne, 33 kilogrammes de cœur; elles ont derrière elles un doublage de onze, douze, treize ou quatorze rubans; la laine passe ensuite dans des étirages à pots et dans des étirages finisseurs..

Toutes les opérations comprises sous la dénomination générale de peignage, s'exécutent dans un grand atelier comprenant 2,134 mètres de surface et dont le comble est soutenu par cinq rangs de colonnes de fonte portant la transmission; à l'extrémité est établi le magasin des laines peignées dont les rubans enroulés en grosses bobines, attendent sur des casiers le moment d'entrer dans les ateliers de filature.

La salle affectée aux machines de préparation de filature et aux métiers à filer est la plus grande de l'établissement; elle couvre plus d'un demi-hectare de terrain sur 118 mètres en longueur et 44 en largeur. Trois rangs de colonnes séparent la salle en quatre travées de 11 mètres chacune, la première et la troisième rangée de colonnes sont munies d'appliques portant la transmission de force à toute la longueur de l'atelier.

Les outils de préparation sont placés à l'extrémité nord de la salle, devant une porte qui communique au magasin de laine peignée; ils sont divisés en trois assortiments produisant par jour 1,000 kilogrammes prêts à être donnés aux métiers à filer : on compte dix passages par assortiment

Deux défeutreurs, l'un à seize peignes et à quatre têtes; l'autre à vingt-quatre peignes et à six têtes; — six bobinoirs, la plupart à cinquante têtes, — enfin deux bobinoirs finisseurs à quarante têtes. Les défeutroirs et les bobinoirs intermédiaires sont de la construction de M. Villeminot-Huard, les finisseurs sont : deux de la maison Stehelin à bobines coniques, — un de la maison Kœcklin, — le troisième assortiment tout entier a été livré par la maison Schlumberger.

Les métiers à filer viennent ensuite : séparés au milieu de la salle par une large allée, pourvue comme les allées latérales de rails et

de plaques tournantes sur lesquels des wagonnets amènent et remportent les laines

En partant des outils de préparation et en allant vers la façade, on rencontre d'abord :

Vingt-sept mull-jenny de quatre cents broches construits par Villeminot-Huard; à la suite des mull-jenny se trouve un petit métier de deux cents broches, à cordes et à manivelles, servant pour les retordages, puis deux métiers self-acting, de quatre cents broches, l'un de Stehelin, l'autre de Schlumberger; ces métiers sont nécessaires pour achever les lots que ne peuvent terminer les métiers de neuf cents broches, le déchet serait trop important.

Enfin viennent huit métiers self-acting de neuf cents broches, dont la construction toute spéciale a fait l'objet d'un brevet de perfection nement obtenu par MM. Villeminot-Huard, Victor Rogelet et Cᵉ, pour quinze années; le chariot est à courbe parabolique avec une forte nervure au milieu allant en diminuant vers les extrémités. Ce système conserve une très-grande rigidité, tout en allégeant beaucoup les deux pointes de l'arc; avec cette disposition, on évite presque absolument les vibrations et cependant ces métiers ont 40 mètres 470 de longueur. Il a fallu d'abord établir une bien grande planimétrie et une bien grande fixité dans le sol pour faire mouvoir parallèlement un métier d'une telle longueur. Des galets roulants sur rails viennent de distance en distance servir de support et prévenir toute flexion.

Les broches marchent par engrenage et leur plantation sur chaque métier est disposée de telle façon que, placées en face l'une de l'autre, les deux têtières ne se rencontrent pas, ce qui permet à un fileur de conduire deux machines; il n'est aidé que de cinq rattacheurs lorsqu'il file de la chaîne, il lui en faut sept lorsqu'il file de la trame. La moyenne de production par broche en chaîne est de cinq échées 25, les broches tournent à une vitesse de 5,800 tours par minute.

Les mull-jenny de quatre cents font en moyenne cinq échées dix-huit par broche, la longueur moyenne d'une aiguillée est de 1 mètre 60, en moyenne chaque broche file environ par jour de 3 à 4,000

Route de

d'Arène

Mont

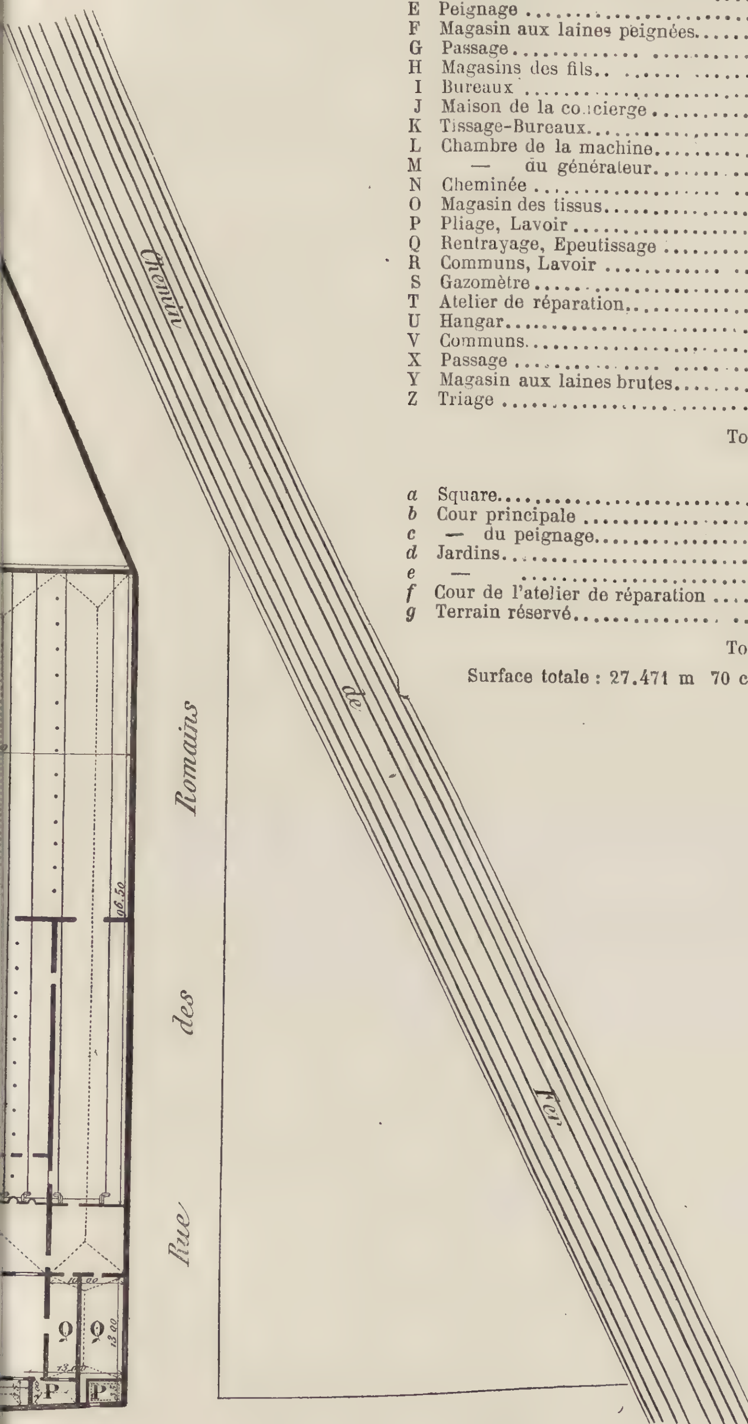
Rue

ÉCOLES

Terrain appartenant à

U T X F E A a c f Z Y G e D B C H b d d

Rue St




| | DÉSIGNATIONS | SURFACES |
|---|---|---|
| | | m. c |
| A | Filature | 5.295 50 |
| B | Chambre de la machine | 77 » |
| C | — du générateur, salle d'attente | 137 75 |
| D | Appartements | 137 75 |
| E | Peignage | 2.134 » |
| F | Magasin aux laines peignées | 288 10 |
| G | Passage | 83 85 |
| H | Magasins des fils | 325 37 |
| I | Bureaux | 161 50 |
| J | Maison de la concierge | 37 20 |
| K | Tissage-Bureaux | 3.427 35 |
| L | Chambre de la machine | 149 50 |
| M | — du générateur | 137 38 |
| N | Cheminée | 13 12 |
| O | Magasin des tissus | 113 85 |
| P | Pliage, Lavoir | 61 75 |
| Q | Rentrayage, Epeutissage | 153 » |
| R | Communs, Lavoir | 54 50 |
| S | Gazomètre | 344 50 |
| T | Atelier de réparation | 351 55 |
| U | Hangar | 169 85 |
| V | Communs | 13 32 |
| X | Passage | 89 » |
| Y | Magasin aux laines brutes | 2.114 50 |
| Z | Triage | 339 50 |
| | Total | 16.210 70 |

| | | |
|---|---|---|
| | | m. c. |
| *a* | Square | 4.316 » |
| *b* | Cour principale | 2.682 » |
| *c* | — du peignage | 1.742 40 |
| *d* | Jardins | 144 60 |
| *e* | — | 89 » |
| *f* | Cour de l'atelier de réparation | 519 » |
| *g* | Terrain réservé | 1.768 » |
| | Total | 11.261 » |

Surface totale : 27.471 m 70 c.

mètres. Le numéro moyen de la filature est en trame de 115, en chaîne de 80

L'échée de Reims étant de 700 mètres, voici comment on procède pour l'échantillonnage : on se sert d'un dévidoir de 1 mèt. 40 de périmètre. le pignon de la vis sans fin a 50 dents, l'échantillon se fait par 5 bobines, un tour de dévidoir donne 1 mètre 40 multiplié par cinq, soit 7 mètres. Après 50 tours de dévidoir, la sonnerie d'un timbre avertit qu'il y a d'enroulés 350 mètres, soit 7 multiplié par 50. Au second coup du timbre, l'échantillon complet de 700 mètres est enroulé.

Le nombre de ces échantillons nécessaire pour peser un kilogramme est pris pour numéro de désignation. Ainsi l'on dit qu'un fil a 100, lorsqu'il y a cent échées de 700 mètres par kilogramme de ce fil.

Lorsqu'on monte un lot de laine sur un métier à filer, on divise le numéro du fil que l'on veut faire par le numéro de préparation du bobinoir finisseur; le quotient indique l'étirage à donner pour le métier à filer; généralement les trames s'étirent de 1 à 13 et les chaînes de 1 à 10. Aux défeutreurs, on prend pour échantillon 7 mètres ou le centième de l'échantillon complet de 700 mètres, c'est-à-dire que le boudin du défeutreur devra être allongé cent fois et aminci cent fois pour faire le fil. Aux bobinoirs, l'échantillon a vingt-cinq tours de dévidoir ou 35 mètres, c'est-à-dire le vingtième de sa longueur définitive.

En toute saison, les ateliers sont maintenus dans un état de chaleur suffisant pour que l'atmosphère puisse retenir en suspension l'humidité nécessaire; il y a un degré de saturation qu'il faut maintenir, mais ne pas dépasser.

Ainsi, par trop d'humidité, la laine devient collante, se travaille mal et fait énormément de déchet; par trop de sécheresse, les filaments sont élastiques, tendent à se relever, prennent difficilement une torsion régulière et quelquefois même se vrillent.

Pour constater l'état hygrométrique des salles, on se sert du psychromètre d'August, donnant l'humidité contenue dans l'air :

la moyenne température est de 20 à 21 degrés centigrade; par une formule de M. Regnault, on déduit la force élastique de la vapeur d'eau contenue dans l'air et la fraction de saturation de l'air par l'eau.

Chaque partie de laine, avant son passage dans les machines, est essayée dans un appareil semblable à celui qui sert au conditionnement public des laines, on obtient ainsi une appréciation très-exacte de la matière première. Les 19,000 broches de la filature et tous les appareils du peignage sont mus par une machine verticale de 150 chevaux construite par la maison Pauwell de Rouen et contenue dans un pavillon accédant sur la cour en face de la porte d'entrée. Les fils sortant du métier vont dans un magasin d'où ils ressortent pour se rendre au tissage.

Le tissage et les opérations accessoires qui le précèdent ou le suivent couvrent 4,000 mètres environ de superficie : ils occupent des métiers de M. Georges Hodgson, dont 300 ont été fournis par ce constructeur et 200 par la maison Stehelin : une machine à vapeur horizontale jumelle d'une force de 175 chevaux construite par M. Legavrian, de Lille, conduit tout le tissage. Les métiers à tisser sont au rez-de-chaussée, les machines préparatoires sont dans les combles, elles comprennent : pour l'opération du bobinage deux bobinoirs de 100 cannelles, deux de 60 cannelles, deux de 40, en tout 400 cannelles.

Pour l'ourdissage on emploie 9 ourdissoirs destinés aux petites et moyennes laizes de 98 à 1 mètre 70, un ourdissoir pour les grandes laizes pouvant recevoir 1,650 cannelles et destiné aux grandes largeurs de 1 mètre 70 à 2 mètres 48. L'encollage s'exécute sur trois encolleuses doubles pour les petites et moyennes laizes et sur une grande encolleuse double pour les grandes laizes.

Ces métiers sont conduits deux à deux par un seul ouvrier, à moins que des dispositions locales ne s'y opposent; ils battent plus ou moins vite suivant la largeur et la nature du tissu qu'ils fabriquent.

Le relevé du travail d'une année exécuté en adoptant une moyenne de largeur d'un mètre dix centimètres et 10 croisures au quart de

pouce, donnerait comme production théorique par jour et par métier de 115,200 duites; mais la production pratique doit être réduite à 60 pour 0[0 à cause des arrêts inévitables, ce qui donnerait 69,120 passages de navette effectifs.

Le nombre de duites au mètre est en moyenne de 5,860, les fils de chaîne de 2,860.

De ces différentes données il résulte que les 500 métiers pour 300 jours de travail produisent en moyenne 1,787,586 mètres d'étoffe; comme la pièce est de 84 mètres, c'est donc 21,280 pièces, soit par métier 42 pièces ou 3,561 mètres 60 centimètres par année.

Toutes ces pièces sont examinées, épeuties mécaniquement, rentrayées s'il est nécessaire et régulièrement pliées avant d'être livrées à la consommation. Leur poids et leur valeur sont extrêmement variables suivant le nombre de croisures, la finesse de la laine employée et par conséquent la quantité et la qualité de la matière.

En prenant une moyenne de 80 pour chaîne et 120 pour trame, on a pour poids de la chaîne 4 kilogrammes 70, pour poids de la trame 8 kilogrammes, en tout 12 kil. 700.

La journée de travail est de douze heures. Le gaz fournissant la lumière pendant l'hiver, aux heures du matin et du soir, est livré par la compagnie La Lyonnaise, qui éclaire la ville.

Une caisse de secours fonctionne régulièrement et moyennant 1 pour 0[0 de son salaire, l'ouvrier reçoit les soins d'un médecin, les médicaments et le tiers de sa journée s'il y a suspension de travail. Tous les ans, le Comité de surveillance, sur la proposition des gérants, alloue à la caisse de secours une somme de trois mille francs. Vivement préoccupés de l'instruction et de l'éducation de leurs ouvriers, MM. Villeminot-Huard, V^or^ Rogelet et C^e^ ont, depuis l'an dernier, ouvert une école gratuite dans une salle attenant aux ateliers. Chaque soir, après la journée faite, les ouvriers peuvent suivre des cours de lecture, d'écriture et de calcul. Déjà, plusieurs d'entre eux qui ne savaient pas distinguer les lettres de l'alphabet, écrivent et lisent couramment. On ne saurait trop encourager dans cette voie les industriels qui donnent l'exemple, et les ouvriers qui

ont une force de volonté assez grande pour se contraindre après douze heures de travail continu à rester encore à la fabrique pour profiter des leçons qu'on leur offre. L'établissement possède en outre une bibliothèque qui ne compte pas moins de quatre cents volumes, lesquels sont toujours en lecture.

La maison Villeminot-Huard et Victor Rogelet et Cᵉ occupe 800 ouvriers et employés des deux sexes ; sa production annuelle en mérinos peut être évaluée à 4,200,000 francs.

L'établissement le plus récent, et dans lequel sont employés les outils les plus nouveaux, est la grande usine construite par M. Gosset, pour la Compagnie dont MM. Wagner et Marsan sont les gérants. Le capital de cette Compagnie a été formé par actions de 1,000 francs, souscrites facilement dans Reims. Déjà les capitaux fractionnés s'étaient trouvés pour l'usine Villeminot-Huard, Victor Rogelet, et pour le peignage Fortel-Villeminot, dont nous parlerons bientôt.

C'est là pour nous l'indice de la prospérité continue et de l'excellent esprit du groupe Rémois; il est bien peu de centres industriels dans lesquels la création d'un établissement colossal, muni des inventions les plus récentes, ne semblerait pas menacer toutes les fabriques similaires et dont l'organisation ne serait pas arrêtée à tout prix par les craintes plus ou moins fondées des fabricants d'un même produit.

A Reims, au contraire, loin d'employer leur influence dans ce sens, ces fabricants eux-mêmes n'hésitent pas à fournir leurs conseils et leurs capitaux; ceux-là même que leur âge et leurs habitudes passées sembleraient rendre sinon hostiles, au moins indifférents, quand bien même ils ne croient pas au succès, donnent volontiers leur argent parce qu'ils trouvent que de tels établissements sont un honneur pour leur ville, et une source féconde d'expériences pour leur industrie.

Nous insistons sur ce point, parce que nous voudrions voir cet exemple suivi dans toutes nos grandes villes de fabrication, et sur-

tout à Paris, où tant de capitaux inactifs ou mal employés trouveraient de si beaux revenus en vivifiant nos industries nationales.

L'usine Wagner et Marsan est placée hors de la ville dans des terrains propres aux constructions modernes qui demandent beaucoup d'espace; au rez-de chaussée sur un même plan. A peu de distance, sont les magasins généraux de M. Luzzani, à côté se construit la filature de laine de MM. Lelarge et Augé. Quand, pour la première fois au commencement de l'année, nous avons visité l'établissement Wagner et Marsan, la filature et le tissage commençaient à peine à s'installer, aujourd'hui ils sont en pleine activité; le peignage n'est pas encore monté.

L'usine entière forme une seule salle, sur une étendue de 6,000 mètres carrés; elle a été exécutée par M. Gosset, architecte de beaucoup de talent, qui venait d'obtenir, dans un concours récent, la construction d'un nouveau théâtre que se donne la ville de Reims.

MM. Wagner et Marsan ont étudié les nécessités de la fabrication qu'ils devaient loger, ils se sont rendu compte de ses besoins, et M. Gosset est arrivé à faire une excellente construction industrielle, au prix de 33 fr. le mètre superficiel, y compris la plus-value de deux larges sous-sols parfaitement éclairés et ventilés; les dispositions sont telles que tout est prévu dans le cas où l'on serait forcé d'agrandir indéfiniment la surface.

Le mur extérieur est fait en briques de terre crue, soutenues par des chaînes de briques en terre cuite; la façade présente une série de pignons percés d'une fenêtre en œil-de-bœuf et surmontés d'un cordon ornementé de dessins de briques. M. Gosset a cherché à relever de son mieux l'apparence toute industrielle de ces bâtiments, et il a réussi à leur donner un aspect sinon architectural, au moins propre et net, comme doit être un atelier. Le sol de l'usine est une aire en ciment Portland, mélangé de grève de Boulogne-sur-Mer; la hauteur sous les poutres est de 4 mètres 80, les combles sont dressés en fermettes de planches de sapin comme chez M. Holden, les espaces intelligemment ménagés, donnent largement accès à la lumière, et des calfeutrements minutieux maintiennent une tem-

pérature égale; la couverture est en tuiles, et les eaux des chéneaux descendent par quelques-unes des colonnes de fonte servant de support; elles sont recueillies par un aqueduc.

M. Gosset a tiré bon parti de ces colonnes de fonte pour la ventilation des sous-sols, dont l'air vicié s'élève par le vide des tubes creux qui portent les combles et débouchent au-dessus des chéneaux; le renouvellement de l'air peut être activé par la chaleur des brûleurs de gaz qui éclairent le sous-sol aux heures où le jour ne pénètre plus assez vite par les dalles de verre qui leur servent de plafond. Tout le travail des sous-sols se fait au moyen de wagonnets et de monte-charge.

L'appareil moteur est contenu dans un petit pavillon spécial surmonté d'une cheminée à double enveloppe dans sa partie inférieure: c'est par cette double enveloppe que s'élève au dehors l'air des ateliers recueilli par un drainage souterrain qui aboutit à un carneau collecteur adjacent à celui de fumée. En été on peut faire communiquer les canaux de ventilation avec le puits pour rafraîchir l'air des ateliers; en hiver, ces mêmes conduits peuvent amener de l'air chaud. L'air extérieur entre dans la salle par son propre poids, au moyen d'une multitude de petites cheminées placées dans les combles.

Le triage est fait avec grand soin et comprend jusqu'à dix qualités différentes.

Les peigneuses sont des machines Tavernier dont la première est en voie d'installation.

Cette machine se compose de deux parties principales;

1° L'appareil d'alimentation,

2° L'organe peigneur.

L'appareil d'alimentation consiste en deux cylindres cannelés entre lesquels viennent s'engager les rubans de laine qui ont été préalablement cardés et étirés. A la suite se trouve une série de barettes munies d'aiguilles, et se mouvant comme dans les gills à vis, mais par intermittence, ainsi que les cylindres alimentaires. Une pince s'approche des barettes, saisit la mèche qui dépasse la dernière

barette et la détache de l'appareil alimentaire. A ce moment la pince s'ouvre, et un peigne, dit transmetteur, enlève la mèche que reçoit l'appareil peigneur.

Cet organe se compose d'un anneau circulaire animé d'un mouvement de rotation qui se produit dans un plan horizontal. Sur l'anneau sont fixées plusieurs rangées d'aiguilles de hauteurs différentes, et disposées verticalement. La mèche est déposée par le cylindre transmetteur sur les aiguilles, en sorte que la partie saisie




FAÇADE DE L'U

par les mâchoires de la pince se trouve engagée entre les aiguilles; le reste de la mèche dépassant les aiguilles est enfoncé dans leur intervalle à mesure que s'effectue le trajet avec le peigne circulaire; ce dernier peut être chauffé au gaz ou à la vapeur. Les filaments sont couchés au moyen d'un appareil faisant office de ventilateur, de manière à pouvoir être saisis par une paire de cylindres cannelés disposés tangentiellement à la circonférence du peigne circulaire. Les rubans qui restent suspendus en dehors du peigne sont ainsi enlevés par les cylindres et constituent la laine peignée. Les filaments trop courts qui restent engagés dans les aiguilles, ainsi que

les boutons, donnent le produit appelé blousse. Ils sont dégagés au moyen de petits plans inclinés en métal, insérés entre les rangées d'aiguilles; une paire de cylindres les enlève complétement.

Les métiers de filature sont des self-acting de 1,000 broches du système Villeminot, construits par Stehelin; six de ces grands métiers plus deux autres de 500 broches filent la laine qui doit être tissée par 200 métiers; les machines accessoires, telles que : ourdissoirs, et machines à encoller sont placées entre la filature et le tissage. Tout à fait




ET_MARSAN

à l'extrémité, et placées le long des fenêtres, sont les rentrayeuses, les épinceteuses, les tables pour l'examen et le pliage des pièces.

MM. Wagner et Marsan, ont apporté divers perfectionnements aux machines à filer et à tisser. La première de ces modifications, leur permet de faire sur les machines de préparation des bobines deux fois plus longues que celles obtenues avec l'ancien système. Les nouvelles bobines contenant plus du double de laine, restent plus longtemps sur le métier à filer et procurent une économie de temps évaluée à 7 0/0.

Dans la méthode actuelle outre l'inconvénient de contenir moins

de laine, les bobines cylindriques ont encore celui de se mal dérouler. Le fil quitte avec saccade les basesdu cylindre, cet effet rend intermittent le mouvement rotatoire, ce qui produit une irrégularité de tension sur les rubans de préparation et finalement des différences de numéros.

Hubner a fait disparaître cette difficulté en substituant ces bobines cylindro-coniques aux précédentes, alors plus de secousses dans le développement du fil; mais beaucoup trop petites, ces bobines placées comme précédemment sur le même axe, produisaient infiniment plus de déchet.

En disposant les bobines cylindro-coniques en quinconces, MM. Wagner et Marsan ont trouvé le moyen de placer sur leur machines des bobines deux fois plus longues et pouvant par conséquent recevoir plus du double de laine, de là l'économie de temps obtenue. Ce système permet de profiter des avantages dus aux procédés précédents et d'en éviter les inconvénients.

La seconde modification due à MM. Wagner et Marsan se rapporte à la transmission du mouvement aux broches de self-acting. On sait que ces broches sont commandées ordinairement, ou par des cordes ou par des engrenages. Ces deux modes ont leur mauvais côtés. Dans le premier, qui est aussi le plus ancien et le plus généralement employé, la propriété hygrométrique des cordes en coton les rendant susceptibles d'extension ou de retrait, il en résulte que ces cordes exercent sur les noix faisant corps avec les broches une pression variable qui influe sur la torsion en l'irrégularisant. Le fileur, il est vrai, peut y remédier; mais il est enclin à négliger une opération qui augmente la force à vaincre.

Le second mode donne une torsion régulière, seulement il a pour obstacle la dilatation ou la contraction causée sur les métaux par les changements de température. Cette simple mention, pour être appréciée, demande les éclaircissements dans lesquels nous allons entrer.

Supposons un arbre en acier de neuf mètres de longueur fixé à l'une de ses extrémités. Le coëfficient de dilatation linéaire pour

l'acier est de $0^m000,010,796$. Si, comme cela se produit dans tous les ateliers, la température de 0° est exposée à passer à + 30° selon les différentes saisons, et si la friction vient encore ajouter 10°, l'écart se trouvera entre 0° et +40°, et la tige atteindra en longueur un maximum de développement représenté par :

$$0,000,010,796 \times 9 \times 40 = 0^m0039, \text{ c'est-à-dire près de } 4^{mm}.$$

Supposons encore que, de distance en distance, cet arbre porte des engrenages vissés afin qu'il puisse les entraîner dans sa rotation. En conséquence de la dilatation de leur moteur, il est évident que ces engrenages seront poussés en un sens déterminé par l'extrémité fixe de l'arbre sur lequel ils sont montés, et comme ils engrènent dans des pignons adhérents aux broches, ces engrenages s'approcheront ou s'éloigneront de leurs pignons respectifs. Dans le premier cas, frottement exagéré ; dans le second, suppression de mouvement pour les broches.

Pour éviter ce double inconvénient, il faudrait que la force dilatante agît sur une étendue assez peu considérable pour que son effet fût moindre que la hauteur d'une dent d'engrenage, laquelle dent ne quitterait plus l'aile de son pignon. C'est le résultat obtenu par le système de MM. Wagner et Marsan.

Avec leurs emmanchements, les arbres employés jusqu'alors peuvent être considérés comme formés d'uue seule pièce entre les molécules de laquelle s'établit la puissance du calorique; l'extrémité libre en subit donc forcément l'influence dans les proportions que nous venons de calculer; mais en divisant l'arbre, cette puissance calorifique n'agit plus que sur chacune des parties indépendantes, si ces dernières sont de $1^m$, par exemple, on aura :

$$0,000,010,796 \times 40 = 0,000^{mm},43$$

Ou moins de $1/2^m$, et de plus, si le point fixe se trouve au centre de l'arbre diminué, cette force expansive agissant latéralement réduira de moitié son effet partagé entre les deux extrémités, c'est-à-dire qu'elle deviendra presque nulle $\frac{0,000010796 \times 40}{2} = 1/4^{mm}$; 1/8 si l'arbre avait $0^m5$.

C'est pour arriver à ces résultats qu'ont été modifiés les emmanchements. Au lieu de leur laisser la forme ancienne, on leur donne

un nouvel ajustage moins serré qui permet à leurs extrémités de céder à la dilatation compensatrice puisqu'elle agit en sens opposé, car l'une des branches entre dans une douille venue de fonte l'autre branche entre aussi dans une autre douille venue de fonte avec un plateau percé de trois trous destinés à recevoir trois goujons rivés aux engrenages qui entraînent le plateau avec son arbre. Les goujons sont libres dans les orifices des plateaux, sans quoi l'appareil serait hors d'état de remédier à la dilatation. L'arbre composé remplace donc avantageusement l'arbre simple. Ce nouveau système, récemment breveté, est appliqué aux self-actings de mille broches de l'usine.

Les grands métiers ne sont possibles d'après MM. Wagner et Marsan qu'au moyen de ce procédé, car l'effet utile est annihilé dans l'ancien ajustement par les pertes de temps qu'occasionnent les engrènements et les dégrènements quand la dilatation a rapproché ou éloigné les pignons des engrenages.

Le perfectionnement qui a rapport au tissage s'applique sur le tendeur de tissus.

On désigne sous le nom de temple ou templet, l'organe qui sert à maintenir le tissu à la largeur des fils de chaîne passés dans le harnais.

Le plus répandu jusqu'à ce jour, celui qui a donné les meilleurs résultats, se compose d'une molette armée sur sa partie conique d'aiguilles entre lesquelles s'engage la lisière ; mobile sur un axe fixe, sa rotation s'effectue par l'appel du tissu.

Mais la tension transversale de ce dernier, exerçant une pression considérable sur la molette, détermine un frottement (de cette dernière sur son axe) qui parfois est supérieur à la puissance de l'appel. De là, intermittence dans le mouvement de la molette, et, par conséquent, des galons, des ruptures de fils, des arrachures aux lisières.

En fixant la molette sur un axe dont les extrémités coniques s'engagent dans des crapaudines de même forme, MM. Wagner et Marsan déterminent le maximum de régularité de rotation puisqu'ils obtiennent le frottement maximum, et suppriment ainsi les inconvénients signalés plus haut.

MM. Wagner et Marsan ont obtenu un brevet de quinze années pour cette disposition.

Le matériel de l'usine est composé de :

FILATURE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | machine à deux étirages, | 18 peignes par derrière, | 3 peignes par devant. | |
| » | » | 12 » | » 4 » | » |
| 1 | bobinoir à un tirage dit machine de chute | 16 cannelles par devant. | | |
| 1 | » » | 30 » | » | |
| 1 | » » | 44 » | » | |
| 1 | » » | 60 » | » | |
| 1 | » » | 60 » | » | |
| 2 | » avant finisseurs » | 50 » | » | |
| 3 | » finisseurs » | 50 » | » | |
| 1 | selfacting de 460 broches. | | | |
| 1 | » de 500 » | | | |
| 6 | » de 1,000 » | | | |

TISSAGE.

1 bobinoir à 100 cannelles.
2 ourdissoirs.
3 encolleuses, système Fassin.
2 machines à nouer.
200 métiers à tisser.
6 machines à épinceter.
1 » à épeutir.
1 » à glacer.

Le mouvement est donné par des machines horizontales de 200 chevaux; la vapeur est fournie par trois générateurs ayant chacun quatre réchauffeurs et trois bouilleurs; la façade des générateurs est ouverte largement à l'air libre; des colonnes de fonte assez écartées pour ne pas gêner les chauffeurs, supportent la construction qui les met à l'abri. Ce système nous a paru plus logique et plus naturel que le mode généralement usité qui consiste à enfermer dans des soutes profondes et étouffées, les ouvriers chargés de la conduite des foyers; on rend aussi le tirage beaucoup plus intense.

L'eau est fournie par un puits du système Donnet, de Lyon, dont la théorie encore nouvelle consiste à appliquer la pompe au milieu d'un diaphragme hermétique, le puits lui-même tout entier subirait l'aspiration et l'eau filtrerait avec abondance au travers des parois mettant en grand danger de sécheresse les puits environnants. Ce système de Donnet n'est pas encore monté.



Typ. H. Plon.

Le personnel de l'usine est composé d'un gérant qui y habite; d'un ingénieur chargé des études pour les améliorations, de la direction et la réparation du matériel : De deux directeurs, l'un pour la filature, l'autre pour le tissage; (le peignage est encore à monter) d'un caissier-comptable, d'un chef-mécanicien, d'un garde-magasins.

Ce dernier reçoit la laine peignée, l'emmagasine dans un des sous-sols, la délivre à la filature. Il reçoit également les fils rangés dans des caisses placées en un sous-sol *ad hoc* avant d'être distribués au tissage. Il tient les livres relatifs à la manutention des laines peignées et filées, à l'entrée et à la sortie de toutes les fournitures. Il a sous ses ordres deux manœuvres et deux ouvrières; les premiers manipulent les laines, les dernières mettent dans les boîtes pochets et cannettes.

Le chef mécanicien est chargé de la surveillance des machines a vapeur, des chaudières, des transmissions de mouvement, du chauffage et de la ventilation. Il a sous ses ordres un conducteur de machines à vapeur, un chauffeur et un graisseur.

Le directeur de la filature commande au contre-maître des self-actings, aux fileurs, aux rattacheurs et aux bobineurs ; soit 37 ouvriers. Il a encore à surveiller 14 soigneuses de machines pour la préparation, deux ajusteurs et une balayeuse.

Le directeur du tissage a un surveillant pour le bobinage, l'ourdissage, l'encollage et le nouage; ce surveillant veille à la fonte de la colle, et tient la comptabilité que nécessitent ces différentes opérations. Le directeur a encore un employé chargé de distribuer les cannettes aux tisseurs et de tenir les livres qui relatent la provenance, l'emploi des fils de chaîne et de trame ainsi que la sortie des pièces. On compte encore comme attachés au tissage, le receveur des pièces qui les examine à leur sortie du métier, conduit l'épeutissage, le glaçage, l'épincetage. le rentrayage et le pliage des pièces. Un employé est chargé des bordereaux et des billets de paye pour les ouvriers et les ouvrières du tissage. Quatre contre-maîtres suffisent pour les deux cents métiers divisés en

quatre sections. Deux ajusteurs, un graisseur, une lessiveuse pour la filature et le tissage.

Le surveillant du bobinage, de l'ourdissage, etc., a sous ses ordres 5 bobineuses, 3 ourdisseuses, 2 encolleuses, 2 noueuses, un manœuvre.

Le receveur de pièces dirige un mesureur, un conducteur pour les machines à épeutir et à glacer, six épinceteuses, une contremaîtresse pour dix rentrayeuses dont le nombre varie en raison de la quantité de pièces cachemire attendu que cet article demande plus de soins. Une percheuse signale les endroits à rentraire. Un plieur et un trameur qui refait les canettes éboulées complètent le personnel du tissage.

Les contre-maîtres ont chacun 50 métiers sur lesquels ils montent les chaînes.

On confie deux métiers à l'ouvrier jugé capable de les conduire

Les tisseurs sont payés au mille de duites. Une prime est accordée à celui dont la production moyenne par jour surpasse une limite fixée par le tarif en raison de la largeur du métier ou de sa vitesse et de la croisure ou de la finesse du tissu.

Dans toutes les branches du travail où la production individuelle peut être journellement évaluée, la paie se fait tous les jours. En touchant des sommes moins importantes dont il a l'emploi immédiat, l'ouvrier est moins incité à l'oisiveté, aux distractions nuisibles, aux dépenses inconséquentes.

Ordinairement les fileurs sont à leurs pièces et chargés de payer à la journée sur leur salaire les rattacheurs et les bobineurs qui leur sont entièrement subordonnés.

Chez MM. Wagner et Marsan tous sont aux pièces et ont droit aux primes.

Un fileur conduit deux self-actings, c'est-à-dire 2,000 broches dont le gain est ainsi réparti :

Pour la chaîne :

| | |
|---|---|
| Fileur . . . . . . . . . . . . . . | 33 5 0[0. |
| Rattacheurs . . . . . . . . . . . . | 60 3 » |
| Bobineurs. . . . . . . . . . . . . | 6 2 » |

Pour la trame :

| | |
|---|---|
| Fileur . . . . . . . . . . . . . . | 17 55 0[0. |
| Rattacheurs . . . . . . . . . . . . | 79 15 » |
| Bobineurs. . . . . . . . . . . . . | 3 30 » |

Quand la production a atteint un chiffre déterminé, on alloue par semaine une prime simple à laquelle participent fileurs et rattacheurs de même qu'à une deuxième prime progressive établie sur la progression totale des semaines réunies en vue d'obtenir la plus grande somme possible de travail.

Les bobineurs ne sont primés que sur la production générale parce qu'ils sont tous appelés pour regarnir chaque métier et distraits pendant ce temps de leurs métiers respectifs

La prime progressive sera instituée au tissage quand les tisseurs seront moins nomades.

MM. Wagner et Marsan ont le projet d'élever, outre le pavillon du gérant, une série de constructions destinées au bien-être physique et intellectuel des ouvriers. Une pharmacie et son dispensaire, des salles de bains gratuits, une bibliothèque contenant des traités pour l'instruction primaire élémentaire et des notions sur les sciences appliquées à l'industrie pour réaliser les plans qu'à soumis M. Marsan à l'Académie de Reims qui avait mis au concours cette question :

« Indiquer les meilleures dispositions à prendre pour la construction des bâtiments et l'arrangement des machines dans un établissement qui comprendrait à la fois le peignage, la filature et le tissage de la laine. »

La maison de commerce, située au centre de la ville, est chargée de l'achat des matières premières et de la vente des produits fabriqués. L'un des gérants y a son domicile. Elle a son caissier-comptable et un vendeur, une comptabilité spéciale, de même que l'usine, laquelle peigne, file, tisse, en un mot fabrique à des prix

déterminés les matières que lui livre la maison de commerce; l'usine travaille donc à façon pour cette dernière, les pertes et les bénéfices de chacune sont évidemment distincts.

C'est encore par actions qu'a été fondé, en 1865, l'établissement de peignage sous la raison sociale A. Fortel, Villeminot et C^e; c'est une grande et belle usine entièrement consacrée comme celle de M. Holden au peignage à façon. Elle a été, comme la fabrique de MM. Villeminot-Huard, V^or Rogelet et C^e, construite sur les terrains qui avoisinent la rive nord du chemin de fer, et, suivant les habitudes si rationnelles de l'architecture industrielle moderne, elle est faite en rez-de-chaussée sans cloisons; ses combles légers, à demi-vitrés, sont portés sur des colonnes de fonte.

Les dégraissoirs à superposition du système Pierrard-Parpaite peuvent servir à l'alimentation de soixante peigneuses; tout l'assortiment a été combiné pour ce nombre de machines fondamentales.

La carderie et le peignage sont établis préalablement dans une salle de 81 mètres 50 cent. de longueur sur 49 mètres de large, la hauteur est de 3 mètres 78 cent., le chauffage s'opère au moyen de deux tuyaux en tôle dans lesquels la vapeur entre directement. Les machines à vapeur de la construction de M. Legavrian, de Lille, sont horizontales et accouplées, la force employée est d'environ 100 chevaux; trois chaudières à trois bouilleurs, et quatre réchauffeurs fournissent la vapeur non-seulement aux machines motrices, mais encore aux appareils de dégraissage et de chauffage.

Trente-huit cardes à avant-train, de la construction de M. Schlumberger préparent les laines au tissage: Ces machines marchant jour et nuit à une vitesse de 100 mètres par minute pour les gros tambours, produisent 2,500 kilogrammes de laine préparée par vingt-et une heures de travail. Trente étirages de la construction de M. Stehelin continuent le travail de la laine peignée par soixante peigneuses du système Heilmann et de la construction Schlumberger. Sept lisseuses de la construction de M. Pierrard-Parpaite dégraissent et parallélisent les fils. Trois gillboxs repassent la laine destinée aux

marchands de peigné qui ont besoin de gros rubans très-propres pour leur clientèle.

MM. A. Fortel et Villeminot emploient deux cents ouvriers hommes et femmes dont le salaire est en moyenne de 3 fr. 50 pour les hommes et 2 fr. 50 pour les femmes.

L'usine produit annuellemeut 550,000 kilogrammes de laine peignée.

M. Émile Anceaux. —L'établissement de M. E. Anceaux, date de 1836; mais c'est à partir de 1849 seulement que M. Anceaux en est devenu le gérant intéressé, puis le seul propriétaire.

Son matériel se compose de 60 cardes et 12.000 broches, produisant annuellement cinq millions d'échées de 1,000 mètres. I occupe 200 ouvriers. Ses fils sont très-recherchés pour trames creu ses de Bolivards et demi-chaînes pour flanelles.

MM. Benoist Père et Fils et C. Poulain. — La production de cette maison, l'une des premières de Reims, dont le chiffre s'élève par an à plus de deux millions, se compose de tissus de laine peignée et cardée, avec peignage, filature en peigné et en cardé, tissage mécanique. Le nombre de ses ouvriers en ateliers est de 200; celui des ouvriers qu'elle emploie au dehors varie de 3 à 400 et s'augmente suivant les besoins. L'établissement renferme 17 machines peigneuses, système Heilmann, 10,000 broches, 70 métiers à la mécanique et une teinturerie.

Les Châles et les Mérinos Écossais de cette maison sont très-estimés.

MM. Benoist et Grévin. — Cette maison, fondée en 1853, occupe actuellement 80 ouvriers au dehors et 75 métiers mécanique; elle fabrique pour 1,200,000 francs par an. — Sa fabrication est soignée et s'est accrue constamment.

M. Chatelain-Féron. — Fabricant, à Reims, a débuté en 1830.

La majeure partie de sa fabrication consiste en Draperies légères, unies et mélangées, pour lesquelles il s'est créé une spécialité réelle par les soins qu'il leur donne. Il emploie environ 100 ouvriers au dehors pour une production de 3 à 400,000 francs par an.

M. Th. Croutelle, neveu.— La filature de M. Croutelle, établie à Pont-Givart près Reims, se compose de 80 cardes et de 10,000 broches. Ses produits en fils sont depuis longtemps placés au premier rang. M. Croutelle, le premier, comme nous l'avons dit, qui se soit efforcé d'établir le tissage mécanique, est aussi l'un des premiers qui se soit appliqué à améliorer la condition matérielle et morale de ses ouvriers en construisant et entretenant à ses frais des écoles pour les enfants et les adultes des deux sexes, une salle d'asile, une crèche et une église. Une caisse de secours assure gratuitement aux ouvriers malades les soins du médecin et les médicaments dont ils ont besoin.

M. Croutelle a donné récemment une somme de 50,000 francs à l'hospice Saint-Marcoul, de Reims, destiné à recueillir les ouvriers indigents affectés de maladies incurables, aveugles, ou paralytiques.

MM. Dauphinot frères (Reims). — Fabriquent des Mérinos, des Cachemires d'Écosse, des Mérinos double chaîne, des Reps, des Popelines. MM. Dauphinot frères ont repris, en 1844, l'établissement fondé en 1810 par leur aïeul M. Pradine, dont ils ont conservé jusqu'en 1862 la raison sociale, sous laquelle ils ont exposé en 1855 et 1862, et obtenu une médaille de bronze et une médaille d'honneur.

MM. Dauphinot ont été constamment à la tête des essais tentés à Reims pour y établir ou perfectionner le peignage, la filature et le tissage mécaniques; on leur doit une machine dégraisseuse-lisseuse généralement adoptée aujourd'hui. Leur établissement, constamment agrandi et amélioré, comprend : 10 peigneuses Schlumberger, 8,000 broches mises en activité par des métiers

renvideurs de 500 et 600 broches; 265 métiers à tisser. Le tout mû par une force de 100 chevaux.

MM. Dauphinot sont les seuls fabricants à Reims qui effectuent directement en France et à l'étranger la vente de leurs produits. Le chiffre de leurs affaires, fabrication et négoce réunis, est important. MM. Dauphinot frères ont rempli à Reims, l'un les fonctions de vice-président du Conseil des Prud'hommes, l'autre celles de président du Tribunal de Commerce. Ils y ont laissé tous deux les plus honorables souvenirs.

M. Eugène Desteuque à la tête de l'ancienne maison Desteuque, Bouchez et Quenoble Frères. — Cette maison a été créée en 1844; mais c'est depuis 15 ans surtout qu'elle a progressé de façon à amener sa fabrication au chiffre actuel de 2 millions environ par an. Son principal article, qui occupe 4 à 500 ouvriers, presque tous au-dehors, est la Draperie en tous genres.

Les produits très-goûtés de cette maison sont vendus pour les deux tiers au commerce d'exportation. MM. Desteuque, Bouchez et Quenoble frères ont contribué pour une bonne part, à faire renaître la fabrication de la draperie *nouveauté* sur la place de Reims.

MM. Givelet frères, fabriquent des matières de tissus cardés, des Manteaux de genres divers, des Tartanelles, des Flanelles blanches et de fantaisie, et des Bolivards. Le siége de leurs affaires est à Reims; mais en 1863 ils ont acquis à Rethel un établissement mû par une force de 60 chevaux et contenant :

8 peigneuses Schlumberger et 150 métiers mécaniques à tisser.

La maison de Reims, fondée en 1851, s'occupe surtout du genre cardé. A l'article manteau, qui fait le fond principal de sa fabrication, elle a réuni successivement les tartanelles, les flanelles fantaisies, les confections, et depuis peu la flanelle de santé et le bolivard uni. Leur production s'élève en totalité au chiffre de deux millions; ils occupent 375 ouvriers

M. Fassin jeune, est l'un des fabricants de Reims les plus

actifs. Il a fondé en 1842 son établissement, qui se compose aujourd'hui : 1° d'un tissage mécanique de 125 métiers; 2° d'un atelier d'apprêt; 3° d'une usine de dégraissage et de teinture pouvant suffire à la confection de 400,000 kil. de laines, fils et tissus.

Il a de plus construit récemment deux nouveaux ateliers de tissage mécanique contenant 293 métiers. M. Fassin jeune a fait en 1866 un chiffre d'affaires d'environ deux millions; il occupe 250 ouvriers réunis en atelier. Il s'adonne spécialement à la fabrication des articles à bas prix et récemment aux étoffes imprimées.



M. L. Guyotin (Reims). — Fabrique des couvertures ordinaires, mi-fines, fines et extra-fines, depuis 6 francs jusqu'à 20 francs le kilogramme. M. L. Guyotin, dont la maison, très-ancienne, date de 1700, est aujourd'hui le seul fabricant de couvertures à Reims. Cette industrie, qui occupait autrefois cinquante maisons environ, produisant cent mille couvertures par an, a notablement perdu de son importance, et cependant les produits qui sortent de l'établissement de M. Guyotin réunissent toutes les conditions désirées pour cette fabrication, dont le déplacement ne peut s'expliquer que par la cherté de la main-d'œuvre à Reims.

M. L. Guyotin, qui réunit chez lui la filature, le tissage, la foulerie et les apprêts, livre chaque année au commerce vingt mille couvertures, représentant une valeur de quatre à cinq cent mille francs, et qui se placent moitié en France et moitié à l'étranger, principalement dans l'Amérique du Sud.

MM. Harmel Frères (Reims).— Fondée en 1792 à Sainte-Cécile près Sedan, par M. J[es] Harmel (aïeul des sociétaires actuels), qui s'associa en 1812 M. Harmel-Tranchart, son fils aîné, la maison Harmel père et fils dut, à la suite des événements de 1814, quitter son pays d'origine pour s'établir en France, où M. Harmel-Tranchart, établi d'abord à Angecourt, fonda successivement : En 1820, l'établissement de la Neuville-les-Wasigny ; en 1824, celui de Boul-

zicourt, qu'il exploita avec ses deux frères; et en 1840, l'établissement du Val-des-Bois, où il ne tarda pas à s'associer ses fils, qui forment aujourd'hui la Société Harmel frères, dont M. Harmel-Tranchart est resté le président d'honneur.

L'usine du Val-des-Bois, mue par une force totale de 160 chevaux-vapeur, possède : 12 peigneuses Schlumberger; 6 peigneuses système Harmel frères, produisant ensemble 600 kil. de cœur par jour; 8,000 broches en peigné, dont 1,200 self-acting; 9,000 broches en cardé, dont 2,000 self-acting; 1,646 broches en continu pour retors, Berlins et nouveautés; une teinturerie; et un matériel complet pour le peignage mixte.

Son produit hebdomadaire est de : 6,000 kil. peignage mécanique; 4,000 kil. peignage mixte; 4,000 kil. fils, peigné et mixte; 4,000 kil. fils, cardé; et 1,000 kil. moulinage pour bonneterie et nouveauté. Tous ces produits, justement recherchés pour leur variété et leur bonne confection, s'appliquent en partie à la façon, et en partie à la vente à forfait. Cette dernière s'élève annuellement au chiffre de trois millions de francs.

La population ouvrière de l'établissement est de 800 personnes.

MM. F. Lelarge et A. Auger. — Fabriquent des Bolivards, Mousselines, Molletons, Flanelles, Casimirs, Serges, Velours gaufrés, Piqués, Joncs, Côtelines, Hermines et Peaux de Vigogne, de toutes variétés, genres et dessins.

MM. F. Lelarge et A. Auger, élèves de MM. Andrès, père et fils, auxquels ils ont succédé en compagnie avec M. E. Andrès fils, ont dignement soutenu et étendu la réputation de cette ancienne et honorable maison. Ils ont spécialement suivi la fabrication de la flanelle, des bolivards et des confections pour dames, qu'ils produisent dans tous les genres et avec toutes les variétés demandées par les caprices de la mode.

Ils possèdent une filature et un tissage mécanique de 150 métiers, indépendamment des nombreux ouvriers tisseurs à la main qu'ils occupent au dehors. Ils terminent en ce moment l'in-

stallation d'un grand établissement mécanique où ils pourront concentrer tous leurs moyens de production. Le montant de leurs ventes a dépassé, pour 1866, le chiffre de trois millions.

MM. Lochet frères, fabriquent des Confections de genres variés, des Flanelles, des Tissus pour paletots et pour pantalons, des Cache-Nez, des Châles carrés et longs, des Panama et des Popelines. La maison Lochet est une des plus anciennes et des plus recommandables de Reims.

M. Edmond Lucas a repris la suite des affaires de l'ancienne maison Lucas frères dont il faisait partie, établissement primitivement fondé par MM. Jobert-Lucas et Ternaux. Cette maison est depuis longtemps connue par ses beaux mérinos fins et la perfection de ses filatures, surtout pour la chaîne mérinos. Elle s'oc cupe en ce moment de monter un tillage mécanique pour mérinos.

MM. Machet-Marotte et Paroissien ont acquis une réputation méritée par la beauté de leurs châles et la perfection de leurs tissus pure laine, tartanelles fines, flanelles-manteaux, châles double face et châles écossais, genre de Paisley.

MM. E. Massé et Clignet, fabriquent diverses Confections pour dames, des Molletons rayés d'été et d'hiver, des Sultanes, des Ratinés-Velours, des Manteaux rayés et à filets satinés, des Velours blancs et de couleur, des Tartanelles et des Manteaux classiques et écossais. La Maison Massé date de 1815, et s'est continuée de père en fils jusqu'en 1862, époque à laquelle M. E[le] Massé s'est adjoint M. Clignet. Son chiffre d'affaires s'est élevé, depuis 1858, de 600,000 fr. à 1,000,000. Elle occupe 170 ouvriers.

M. J.-M. Philippot a débuté en 1850, et n'a pas tardé à se placer parmi les meilleurs fabricants de Mérinos et d'étoffes confections.

Le chiffre de ses affaires s'élève annuellement à 1,500,000 francs environ, moitié en cardé, moitié en peigné.

MM. Pinon frères, fabriquent des Confections variées pour dames et des Draperies pour hommes. MM. Pinon frères ont succédé à la maison Maugin aîné et P. Pinon, et n'ont pas laissé déchoir la bonne renommée qu'elle s'était acquise par sa fabrication soignée. L'importance annuelle de leur production s'élève à 1 million de fr.

MM. Ch. Rogelet, Gand, Grandjean, Ibry et Cie. — Cette société, fondée en 1860, possède, tant à Reims qu'à Buhl (*a*) (Haut-Rhin) : une force motrice de 828 chevaux-vapeur; 40 peigneuses système Heilmann; 36,120 broches de filature en peigné et encardé; 781 métiers mécaniques. Elle emploie annuellement : 722,500 kil. de fils. Sa production annuelle est de 53,000 pièces de mérinos et flanelles d'une valeur de 10,900,000 francs. Elle occupe 2,910 ouvriers dont les salaires s'élèvent par an à 1,730,160 francs.

M. Henry Lefèvre. — A reçu en 1855, de M. Lefèvre-Malotet, son père, un établissement de filature situé à Saint-Brice, près Reims, qu'il a successivement développé, et auquel il a ajouté une teinturerie, un lavage de laines, un dégraissage, une savonnerie et une extraction d'huiles. Il occupe 200 ouvriers et livre annuellement au commerce des fils cardés pour une valeur de deux millions.

L'établissement de M. Henry Lefèvre est peut-être, de toutes les usines de Reims, celle qui nous a le plus intéressé par l'habileté extrême avec laquelle ont été surmontées les difficultés d'espace et de position. M. Henry Lefèvre a su tirer parti de toute chose; plus que tout autre, il a mis en pratique cet axiome de M. Payen : *il n'y a pas de résidus*. Car il a été jusqu'à distiller les matières les plus impures et en retirer le gaz d'éclairage pour ses ateliers, qui marchent jour et nuit; — il utilise jusqu'au goudron résidu de cette

(*a*) Nous espérons être un jour à même de décrire ce magnifique établissement.

fabrication de gaz pour imperméabiliser les murs des sous-sols en contrebas de la rivière, qui donne le mouvement à ses machines.

MM. A. GILBERT ET OHL. — L'établissement de filature de MM. A. GILBERT ET OHL a été créé en 1850. Il se compose de 7,000 broches, 3,200 en métiers self-acting, et de 84 métiers mécaniques pour le tissage du mérinos. Le nombre de ses ouvriers, tous en ateliers, est de 165. La production totale des fils qu'il fabrique annuellement est de 120,000 kilog.

Le quart environ des fils que cet établissement produit alimente ses 82 métiers mécaniques à tisser ; le surplus est offert à la vente et trouve un écoulement facile, car MM. A. GILBERT ET OHL ont depuis longtemps en France et à l'étranger une réputation bien méritée pour la filature spéciale des fils mérinos fins en chaînes.

---

Les établissements de teinture et d'apprêts à Reims font depuis quelque temps d'énergiques efforts pour lutter avec l'habitude plus ou moins justifiée contractée par les acheteurs, de faire apprêter et teindre les étoffes dans les grandes maisons de Paris, de Puteaux et d'Asnières ; surtout quand il s'agit de mérinos et de cachemire d'Ecosse destinés à sortir de France, les négociants et les commissionnaires envoient le plus souvent à Paris les pièces en écru qui ne reviennent pas à Reims, après avoir été teintes et apprêtées; ces étoffes sont pliées, empaquetées et envoyées directement à destination. Ce procédé compte encore beaucoup de partisans, et MM. Boutarel et Francillon ont parmi les acheteurs d'étoffes de Reims une nombreuse clientèle.

Les apprêteurs et teinturiers de Reims, en s'imposant les dépenses nécessaires pour acquérir les appareils les plus nouveaux, soutiennent qu'avec un bon outillage, ils peuvent faire aussi bien et à aussi bon marché que leurs confrères de Paris ; ils offrent de plus aux commissionnaires et aux négociants de la ville la facilité de visiter à chaque instant les étoffes dont ils ont confié le traitement aux industriels de la localité même.

La plupart des teinturiers et apprêteurs sont en train de renouveler leur matériel afin de produire mieux, plus vite et moins chèrement.

Parmi les établissements en voie de transformation, nous avons visité l'usine de MM. Neuville et Minelle qui, fondée en 1854, offre déjà l'apparence d'un âge bien plus avancé, c'est le propre de toutes les teintureries dont les toitures et les parois sont rapidement attaquées par les vapeurs de toutes sortes qui s'exhalent des cuves. En s'agrandissant, MM. Neuville et Minelle vont, partout où ils le pourront, remplacer le travail manuel par des transmissions mécaniques. Leur maison est consacrée à l'apprêtage des étoffes de laine peignée et à la teinture seulement des étoffes de laine cardée dont les apprêts variés se font dans d'autres usines; ils teignent aussi les aines en fils avant tissage.

La première opération que subissent les mérinos arrivant de la fabrique est le *grillage*, destiné à détruire par la combustion les petits filaments de laine qui se dressent à la surface de l'étoffe et qui, bien qu'imperceptibles au premier aspect, sont suffisants pour modifier sensiblement l'apparence rase et lisse que l'on demande aux mérinos. Ce grillage s'opère soit en faisant passer rapidement l'étoffe sur une ligne de petits becs de gaz, ou bien par l'ancienne méthode dans laquelle au lieu d'une ligne de gaz, on se sert d'une plaque arrondie en fonte maintenue au rouge par un foyer sous-jacent. La première fois que l'on voit cette opération, on ne peut se défendre d'un sentiment de commisération pour l'étoffe que l'on se figure instantanément brûlée ou tout au moins roussie; il n'en est rien cependant, les petites villosités seules à peine légèrement colorées tombent en poudre jaunâtre; le mouvement n'est cependant pas très-accéléré, mais il est constant.

Le mérinos, après avoir été grillé, doit être, en termes de fabrique, ce qu'on appelle à Reims *fixé*.

« Le *fixage*, dit l'auteur d'un mémoire publié à propos d'un procès encore pendant (Boulogne contre Delamotte et Faille), appelé

aussi *décreusage, ébruissage, décatissage,* est une opération d'apprêt d'une très-grande importance. Voici quel est son but et quel est le procédé industriel par lequel on y parvient :

» Les filaments de la laine ont une élasticité particulière, par suite de laquelle, selon les conditions extérieures qui agissent sur eux, ils tendent tantôt à se rapprocher par une espèce de torsion en spirale, tantôt à se séparer par une espèce de distorsion opposée. C'est à cette propriété d'élasticité de la laine que l'on doit la facilité d'en former des fils, et par suite, des tissus. »

» Cette propriété n'est détruite ni altérée par la réunion de plusieurs filaments en fil, et elle subsiste encore après la conversion des fils en tissus. Mais alors elle place les tissus dans un état de susceptibilité impressionnable aux moindres atteintes extérieures, et certaines parties du tissu présentent alors des points plus feutrés à côté de points plus lâches, plus ouverts. »

» C'est, en terme du métier, ce qu'on appelle le *gripper*. »

» Cet équilibre instable des filaments laineux ne produitpas seulement sur le tissu le gripper, mais encore, en affectant plus particulièrement sa surface, il lui donne un grain ou plus hérissé, ou plus soyeux. »

» Le fixage est une opération qui *stabilise* cette propriété élastique et règle la situation relative de chaque filament dans le fil et dans le tissu lui-même. Il existe bien des faits analogues dans d'autres industries : ainsi, le recuit des métaux écroués ou trempés, le recuit du verre, sont les moyens de fixer l'équilibre des molécules du verre et de l'acier. »

Chez MM. Neuville et Minelle ce fixage s'exécute en trois temps : le premier est un enroulage à sec sur de gros cylindres de bois appelés *roules* ; le second temps consiste à mettre ces roules dans une caisse en bois pleine d'eau dans laquelle on fait arriver un jet de vapeur ; le troisième temps est un passage de l'étoffe successivement dans les trois compartiments d'une cuve en bois. Au premier compartiment, la colle dont la chaîne était imprégnée fortement pour favoriser le tissage sur les métiers mécaniques, se fond et s'en

va en partie dans l'eau. Au second compartiment, la presque totalité de la colle reste dans le bain ; au troisième, il en reste à peine quelques traces. L'étoffe est alors parfaitement décreusée, les brins de fils de laine se marient plus étroitement et plus régulièrement les uns aux autres et l'étoffe prend une apparence plus satisfaisante. On recueille l'eau du premier bain assez chargée de colle pour pouvoir être revendue, et être apte encore à certaines manipulations. On avait espéré par évaporation pouvoir reconstituer de la colle en lame, mais tous les efforts faits jusqu'à aujourd'hui sont sans résultat.

Le tissu fixé est dégraissé dans un bain de carbonate de soude et rincé à l'eau tiède; on examine ensuite la pièce pour remédier aux imperfections, s'il s'est produit pendant le traitement quelques irrégularités : après révision et réparation, le tissu est mis en teinture.

La pièce incessamment soulevée et conduite par un moulinet hexagonal, tournant soit à la main, soit par une transmission automatique, plonge dans un bain coloré maintenu chaud et se teint après un temps plus ou moins long, suivant la nuance demandée.

Le plus souvent la pièce à teindre est écrue, mais il se fait aussi plusieurs combinaisons de tissage polychrome avant teinture; ainsi des étoffes qui doivent être ponceau et noir, se tissent d'abord en fil blanc et indigo : un passage dans un bain ponceau teint le blanc en rouge et le bleu en noir. D'autres combinaisons blanches et noires en sortant du tissage deviennent bleues et noires, brunes et noires, violettes et noires après teinture en pièce.

Ce procédé n'est guère plus économique que le tissage avec des fils teints en couleur, mais il offre deux avantages; le premier c'est de pouvoir employer des nuances qui, si elles étaient tissées en fils pourraient s'altérer pendant le foulage. Le second avantage résulte de la difficulté qu'il y a à teindre en fils une très-forte partie d'une façon certaine, c'est à dire de manière à être assuré que la teinte sera identique pour toutes les échées. La plus petite différence dans le rassortiment causant dans l'étoffe des barres et des défauts qui

rendraient la pièce non recevable. Il est bien plus facile, une fois l'étoffe tissée, de la passer sur le moulinet dans la cuve assez régulièrement pour la teindre uniformément.

Le noir ne se fait plus sur pied d'indigo, il compose se avec campêche, sulfate de fer, sulfate de cuivre et bitartrate de potasse; on emploie aussi pour lenoir le chromate de potasse. Les mérinos noirs n'ont jamais l'aspect mat des étoffes drapées; ils ont toujours un reflet gris-blanc, dû à la perfection même de l'étoffe rase et lustrée qni réfléchit légèrement la lumière, tandis que les villosités des étoffes drapées leur donnent en quelque sorte la matité du velours.

Le ponceau s'obtient avec cochenille, fustet composition d'étain et bitrate de potasse.

Le violet ne se fait plus autrement qu'à l'aniline.

Le bleu de même, presque toujours.

Le rose, à la fuschine ou à la cochenille.

Le jaune, au fustet ou à la graine de perse.

Le brun, avec orseille, indigo et bois jaune dans diverses proportions.

Le vert, avec bois jaune et indigo, et lorsqu'on veut un plus grand éclat avec acide piérique et indigo.

Un rinçage suit toujours la teinture, puis un essorage dans l'essoreuse rotative; le séchage complet s'obtient dans de grandes chambres en tôle dont l'atmosphère est maintenue à une haute température, et que l'étoffe traverse non pas directement, mais en montant et descendant verticalement sur des rouleaux, ce qui ralentit la course, prolonge le séjour dans la chambre et complète la dessication.

Ces chambres sont assez larges pour que deux pièces puissent les traverser en même temps, elles sont munies d'un faudeur, dont les mouvements alternatifs plient l'étoffe à la sortie.

)n vérifie alors les pièces et on les compare à l'échantillon pour s'assurer que la nuance est bien celle du modèle; comme la teinture le rinçage et les autres manipulations ont fait relever encore



Typ. H. Plon.

quelques brins de laine, et que le mérinos doit être avant tout parfaitement ras, on le soumet à la tonte sous de grandes machines à ciseau héliçoïdal qui enlève tout brin redressé.

Après la tonte on procède au doublage, car il est d'usage de plier en deux, dans le sens de la longueur, le mérinos et certaines étoffes analogues; cette habitude, très-justifiable pour les grandes largeurs, car elle favorise l'empaquetage et l'emmagasinage, s'explique beaucoup moins lorsqu'il s'agit d'étoffes très-étroites. On double cependant pour obéir à la coutume.

Les pièces doublées subissent ce qu'on appelle l'apprêt proprement dit, qui se divise en deux opérations; la première est le mouillage par une pluie obtenue au moyen d'une injection d'eau au travers d'un tamis, ou bien par la rotation rapide d'une brosse cylindrique à longs poils tournant rapidement à moitié plongée dans un bain.

Le tissu mouillé passe ensuite dans une machine composée de trois cylindres creux chauffés par une injection de vapeur; deux cylindres sont sur le même plan, le troisième est surélevé, deux rouleaux d'un plus petit diamètre maintiennent l'étoffe dans sa marche autour des gros cylindres. La tension est assez forte pour que ce soit le tissu lui-même qui imprime une rotation au cylindre; la traction se fait plus ou moins rapidement suivant qu'on élève ou qu'on abaisse le disque à friction mettant en marche l'appareil entier. Cette machine a été inventée et est construite par M. Tulpin, de Rouen, auquel l'industrie des apprêts doit une partie de son outillage.

Au sortir des cylindres, l'étoffe est conduite par deux hommes qui la pincent fortement avec leurs doigts de chaque côté, régularisant ainsi le doublage et l'enroulement sur le dernier rouleau. Le mérinos est alors terminé et bon à être livré au commerce. On le plie en le mesurant au moyen d'un petit appareil appelé rectomètre, composé d'une règle graduée portant deux potences mobiles en fer, sur lesquelles sont disposées de petites plaques de cuivre numérotées et armées d'une pointe; l'étoffe est tendue d'une potence à l'autre et chaque pli est arrêté entre chaque plaquette.

On obtient ainsi une tension parfaite et un mesurage exact, après lequel on enroule l'étoffe sur une planchette qui doit être assez serrée pour que, le rouleau étant une fois formé, aucun effort ne puisse la retirer du centre, on ajoute ensuite les bandes, étiquettes et autres accessoires, et il n'y a plus qu'à expédier.

Comme nous l'avons dit, MM. Neuville et Minelle teignent aussi les fils en échées que l'on cheville d'abord en les nouant très-serré et que l'on plonge en cet état dans un bain d'eau chaude; on les dénoue après ce bain et on enfile les matteaux sur des bâtons placés en travers de la cuve et qui supportent les fils plongés dans le bain colorant. On fait de temps en temps tourner les écheveaux autour du bâton en ramenant en haut ce qui plongeait dans le liquide et, quand on juge l'opération terminée, on lave à l'eau les fils de laine et on les sèche à l'air.

L'établissement comprend aussi un lavage de laines pour les fabricants qui n'ont pas d'usines et qui font tout faire à façon; le lavage s'exécute dans des piles analogues aux piles de papeterie dans lesquels l'eau et la laine sont entraînées dans un mouvement de rotation déterminée par une roue à palettes. Le séchage est le résultat du passage dans une grande machine Pasquier à mouvement continu.

MM. Margotin Compas donnent aux tissus cardés, à l'exception de la teinture, toutes les manipulations nécessaires pour faire de ces tissus encore en toile une véritable étoffe. Ces manipulations, connues sous le nom général d'apprêts, sont plutôt, suivant nous, une véritable terminaison de fabrication, tandis que, pour les tissus de peigné, l'étoffe est complète et par conséquent terminée lorsqu'elle arrive chez l'apprêteur.

L'apprêt des mérinos, quels que soient leur finesse et l'usage auquel on les destine est presque toujours identique; il n'en est pas de même des tissus en laine cardée dont le traitement varie à l'infini suivant qu'ils sont des bolivars, des flanelles, des molletons, des veloutés ou des confections d'un aspect bien différent; aussi la

maison de M. Margotin renferme-t-elle un grand nombre d'appareils et de machines diverses pour exécuter ces traitements variés. Presque toutes les étoffes en fil cardé recevant un foulage plus ou moins énergique, M. Margotin a été conduit à établir récemment sur les bords de la Vesle une usine consacrée spécialement au foulage. C'est un vaste et bel atelier qui renferme trente machines appelées improprement piles anglaises, car elles nous ont semblé analogues à celles de M. Malteau, dont nous avons donné la figure et le détail en décrivant à Louviers les établissements de M. Raphaël Renaut.

Outre ces piles de nouveau modèle, il se trouve encore dans l'atelier trois grandes piles de l'ancien système dans lesquelles l'étoffe est frappée par de gros marteaux à foulons soulevés par des cames. L'usine est assez puissamment organisée pour avoir pu, en un jour, achever le traitement de 250 pièces d'étoffe.

La flanelle et les bolivards sont dégraissés par un passage dans un bain alcalin, entre les deux gros cylindres d'un appareil nommé carcer, qui, tout en lavant l'étoffe, lui donne un léger foulage. Après le dégraissage, les tissus sont séchés à l'air dans de grands séchoirs, puis renvoyés chez le fabricant quand ils doivent être épaillés; cette opération a pour but d'enlever, à la pince, les petites pailles et autres débris végétaux rebelles à la teinture ou ne prenant pas la couleur de la même façon que la laine. Des études récentes avaient fait espérer qu'il y aurait un intérêt industriel à faire chimiquement cet épaillage. Par un passage dans un acide attaquant les parties ligneuses et respectant la matière animale de la laine, on pourrait sinon détruire, au moins modifier assez la porosité des pailles pour qu'elles puissent accepter la teinture sans faire tache; mais cette opération demanderait des appareils dispendieux, et il n'est pas certain que le résultat en soit sérieusement économique; l'épaillage se fait donc encore à la main et chez le fabricant.

Certaines flanelles s'emploient à l'état écru, pour les autres on demande une blancheur qui ne peut être obtenue par un simple dégraissage. Ces dernières sont pendues dans de grandes chambres où l'on a ménagé des cavités dans lesquelles on brûle du

soufre en bâtons ou à l'état de fleur. Cette combustion dégage de l'acide sulfurique qui amène la flanelle à une décoloration absolue

Cependant un examen des pièces est nécessaire pour reconnaître et enlever, s'il est possible, les petites taches ayant résisté à l'acide; les plus fréquentes parmi ces taches sont causées par une sorte de résine avec laquelle les propriétaires de moutons, surtout en Australie, marquent leurs troupeaux.

La partie de laine qui reçoit les marques, rejetée dans le triage par les fabricants de peigné, revient au tisseur de cardé et, bien que séparée brin à brin par la carde, dégraissée et filée, elle n'en apporte pas moins jusque dans le tissu des quantités imperceptibles de la matière agglutinante ayant servi pour apposer ces marques.

Lors du passage dans les appareils chauds qui terminent les apprêts, cette matière, sorte de résine, en se fondant et s'étalant, formerait une tache très-visible sur la blancheur du tissu. Pendant la vérification, un ouvrier, armé d'un pinceau trempé dans de la benzine, dissout la résine et enlève ce qui deviendrait une tache. Les manipulations qu'on fait subir à ces flanelles blanchies au soufre doivent être exécutées avec la plus minutieuse précaution, car si des mains n'étant pas d'une propreté absolue venaient à s'appuyer sur du tissu blanc, leur impression se marquerait en bleu foncé dans l'opération de bleutage qui suit la décoloration par l'acide sulfureux ; en effet, presque toutes les flanelles blanchies sont après révision passées dans un bain très-léger d'indigo qui éteint un peu l'éclat trop vif du blanc.

On blanchit les fils par le même procédé de soufrage.

Le foulage, en épaississant l'étoffe, la rétrécit dans la largeur et la longueur : pour lui rendre l'étendue exacte demandée par le commerce, on fait subir aux étoffes foulées une sorte de ramage dans lequel les aiguilles sont remplacées par les mains de deux ouvriers qui étirent le tissu en large et en long. Pendant que l'étoffe se déroule avant de parvenir aux mains qui l'étirent, elle passe encore mouillée à 40 centimètres environ au-dessus d'un brasier de charbon

qui la sèche sans la lisser comme le ferait un cylindre métallique chauffé à la vapeur.

Lorsqu'on se sert de ce dernier moyen, on a soin d'envelopper le cylindre d'une toile très-grossière dont le contact conserve à la flanelle et au bolivar le grain épais qu'on demande à ces étoffes; quand on veut, au contraire, satiner certaines étoffes qui ont besoin d'être parfaitement lisses, on les met en carte, c'est-à-dire qu'entre chaque pli on place une lame de carton dure et polie et que l'on soumet le tout à l'action d'une presse hydraulique. Comme l'étoffe a besoin de rester quelque temps en pression, M. Margotin se sert du moyen employé à l'imprimerie impériale pour glacer les papiers, moyen que nous n'avons vu employer dans aucune autre usine : on fait agir la pression hydraulique sur des presses montées sur rails que l'on amène auprès du corps de pompe et dont la platine arrivée au degré convenable est arrêtée sur les montants par de forts boulons; ainsi serrée, la presse au moyen de rails et de plaques tournantes est envoyée dans un magasin et elle laisse sa place à d'autres semblables.

Pour les étoffes qui doivent être plucheuses et molletonnées, *garnies* en style d'apprêts, on les fait passer sur des machines à lainer, armées de chardons qui relèvent le brin de laine : pour celles qui doivent imiter le velours ou la peluche, on redresse tout à fait le poil au moyen de batteuses analogues à celles de M. de Montagnac, et l'on tond avec une tondeuse héliçoïdale.

Tous ces traitements quelque compliqués qu'ils soient se font avec la matière elle-même sans addition de stéarine, ni d'amidon ni de gomme, et malgré le nombre et la diversité de ces apprêts, c'est toujours de la laine et un véritable tissu que vend le fabricant de Reims; c'est une étoffe réelle qui peut supporter le frottement, la pluie, qui ne se fond pas, ne se coupe pas, ne se recroqueville pas, comme la plupart des étoffes dites apprêtées dans d'autres industries.

MM. Boulogne et Houpin. — Apprêteurs et Teinturiers, emploient

130 chevaux-vapeur, dont 16 pour force motrice. Le nombre de leurs ouvriers est de 100, tous en ateliers. Le chiffre annuel de leurs façons de teinture et d'apprêt s'élève à 600.000 fr.

M. Boulogne est inventeur d'un appareil dit Hydrofixeur, destiné à *fixer* mécaniquement le mérinos. Cette machine a donné lieu à un procès encore en appel; pour ce procès a été fait un rapport qui donne de curieux détails sur l'opération du fixage.

Voici d'après MM. Dauphinot et Minelle, experts, l'historique abrégé des opérations préliminaires que l'on faisait et que l'on fait subir aux tissus de laines peignées, principalement avant la teinture et l'apprêt : « Si, à Reims, nous remontons avant 1840, le mérinos sortant du métier à tisser était passé dans une machine *tordeuse*, il était ensuite dégraissé, passé dans un bain d'eau pour le rincer; il était placé sur roule, immergé dans un bain d'eau chaude et enfin livré à la teinture

« Vers la même époque, la machine dite foulard paraît avoir été apportée à Reims par M. Mongrenier; le mérinos sortant du métier à tisser était tondu, dégraissé sur la machine dite foulard, rincé, immergé dans l'eau chaude, et livré à la teinture. Après 1840, la tondeuse fut remplacée par l'opération du grillage; le mérinos fut grillé, dégraissé, soit au foulard, soit dans les machines en usage dans l'industrie, puis immergé dans l'eau chaude.

« Vers 1852, 1854, le tissu fut grillé, mis sur roule, le roule immergé dans l'eau chaude; l'opération du dégraissage se fit seulement après l'immersion; il y eut, à cette époque, un véritable progrès, la contexture du tissu chinois fut fixée, et les opérations qui suivirent le dégraissage, la teinture, ne virent pas altérer le grain, la croisure du mérinos. La dernière opération après la teinture, l'apprêt de l'étoffe fut plus beau et se conserva plus longtemps

« Enfin, vers l'an 1860, le mérinos fut grillé et fut entraîné dans une machine, enroulé sur une machine plongeant dans l'eau chaude; il entra ensuite et fut complétement immergé dans l'eau; successivement, le tissu passa d'un cylindre sur un autre, et réciproquement, au moyen d'un mécanisme, sans sortir de l'eau chaude; il

quitta la machine que M. Boulogne appelle hydrofixeur, pour être livré à la teinture. »

Ces opérations diverses se font automatiquement sur la machine dite hydrofixeur, dont le mouvement est décrit ainsi dans le même rapport :

« Le bassin de la machine dite hydrofixeur une fois rempli d'eau pure ou combinée avec divers agents chimiques jusqu'à quelques centimètres du bord, on peut ouvrir des robinets pour chauffer l'eau au degré voulu. Les pièces sortant du grillage ou de la tondeuse, accouplées les unes au bout des autres ou en quantité jugée convenable, sont passées sur un rouleau, puis sur une barre, de là dans une machine qui, réglée à volonté par les vis d'un volant, conduit convenablement le tissu qu'on peut raidir à volonté au moyen de la roue à rochet.

« Au sortir de la coulisse, le tissu passe sous un autre cylindre, puis sur des rouleaux, ensuite sous un cylindre, sur un rouleau, sur un tendeur, pour de là être pressé et conduit par un premier cylindre et un second garni de caoutchouc, puis, ensuite il s'engage dans un fondeur pour être plié au pied de la machine. Le tissu, avant que de s'engager entre les cylindres presseurs, reçoit l'action du ventilateur qui le ramène à une température convenable. »

MM. Delamotte et Faille. — Teinturiers et Apprêteurs

La force motrice de cet établissement consiste en une turbine de 13 chevaux et une machine de 20 chevaux-vapeur. Le nombre des ouvriers employés est de 90. Le chiffre d'affaires est annuellement de 350,000 francs environ.

MM. Palloteau-Guyotin et F. Marquant. — Possèdent deux établissements ; l'un, fondé en 1808, est consacré spécialement au blanchissage ; l'autre, fondé en 1847, est destiné à l'apprêt des tissus de laine cardée. La force motrice des deux établissements consiste en trois machines fournissant ensemble une force

de 38 à 40 chevaux-vapeur. Le nombre des ouvriers, tous en ateliers, est d'environ 150.

Le chiffre d'affaires de cette maison est de 400,000 francs en moyenne par an.

M. Bourgeois-Botz. — Fabricant de cardes.

Son établissement, qui a été fondé en 1849, est mû par une machine à vapeur de la force de 5 chevaux et occupe 10 ouvriers en atelier. La valeur des produits qu'il fabrique annuellement s'élève à 200,000 fr. environ.

M. Bourgeois-Botz est au premier rang parmi les fabricants de cardes en France. Il a construit lui-même ses soixante-huit machines et leur a appliqué plusieurs perfectionnements. Ses produits, qu'il livre aux deux industries de la laine et du coton, sont d'une grande régularité.

Nous ne pourrions continuer cette énumération sans élargir indéfiniment notre cadre et donner à cette étude les proportions d'un dictionnaire. — Constatons seulement que l'industrie lainière est exercée avec notoriété par environ deux cents manufacturiers importants, à Reims même, à Rethel et sur les bords de la Suippe.

Nous ne voulons cependant pas quitter Reims sans parler de quelques institutions très-intéressantes et de quelques établissements accessoires, en connexion intime avec son industrie.

Sous le nom de : Société des Déchets, Reims possède une institution qui fonctionne depuis 1807 avec quelques interruptions, et est parvenue à faire beaucoup de bien, tout en rapportant à ses actionnaires d'importants bénéfices : c'est la Société des Déchets. Le travail de la laine dans les peignages, les filatures, les cardages et les tissages laisse toujours échapper des débris non utilisables par le fabricant, et qui sont connus dans l'industrie sous le nom de déchets.

Jusqu'en 1807 ces déchets étaient abandonnés aux ouvriers qui

les vendaient à vil prix; mais cette tolérance laissait trop de prises à la tentation, et ce qui était vendu sous le nom de déchets, n'était pas toujours des débris inutiles. De nombreuses infidélités étaient commises chaque jour, la poursuite en était difficile, sinon impossible.

Un certain nombre de fabricants se réunirent et fondèrent une première société qui fonctionna jusqu'en 1833; son but était, en centralisant l'achat, de supprimer les recéleurs, et par conséquent d'empêcher les détournements. Renouvelée en 1834, et définitivement fondée en 1846, la Société actuelle est arrivée à des résultats véritablement extraordinaires; le dernier rapport de mars 1868 constate qu'elle a rendu à l'industrie, pour être travaillée de nouveau, 1,186,758 kilogrammes de laine vendus 3,776,906 francs, extraits de déchets poudreux, balayures d'ateliers; c'est donc une valeur de près de 4 millions de francs rendue à la consommation de la laine, applicables, il est vrai, à la production de tissus moins fins que ceux de Reims (a)

(a) « Nous avons, dit pour 1867 le rapport de la gérance aux actionnaires de la Société, à vous compte de nos opérations pendant la sixième année de la nouvelle Gérance, établie en 1862.

Cette Gérance, depuis cette époque, a continué de fonctionner à notre entière satisfaction, et, comme nous aimons à le penser, également à la vôtre.

Quand M. Saubinet prit la Gérance en 1839, le mouvement de nos affaires, tant aux achats qu'à la vente, ne dépassait pas 382,552 fr. Il a su l'augmenter successivement au point de l'élever, pendant la dernière année de sa gestion, à 4,142,601 fr.

Aujourd'hui, la nouvelle Gérance n'est point restée stationnaire devant l'impulsion donnée à nos affaires par son estimable prédécesseur, puisque le mouvement des achats et de la vente s'élève cette année à une importance de 7,031,111 fr. 55 c., soit une augmentation de 2,888,500 fr.

Dans l'année qui vient de finir au 29 février dernier, nous avons acheté 2,217,682 kilog. de déchets, qui ont coûté 3,254,204 f. 60 c.
et nous ont produit à la vente 3,776,906 95

7,031,111 f. 55 c.

Ce qui nous donne un résultat que nous n'avons pas encore obtenu dans une année, malgré la baisse survenue cette année dans le prix des laines par suite du ralentissement des opérations dans toutes les fabriques de France et de l'étranger.

Nous avons acheté 108,900 kilog. de plus que l'an dernier, et le montant de nos ventes s'est élevé également à 155,182 fr. de plus. Il est vrai qu'il nous restait en magasin pour 44,552 fr. de moins en marchandises au 29 février, lors de notre inventaire, ce qui est encore bon à observer et prouve que notre vente s'est bien soutenue.

La majeure partie de nos ventes s'est opérée au profit des fabriques du midi et du nord, qui

| | | |
|---|---|---|
| en ont absorbé pour | 2,100,018 fr. | 3,776,905 francs. |
| Reims et ses environs, | 965,122 | |
| et les pays étrangers, | 711,765 | |

Sur cette somme il en a été vendu pour 711,000 francs hors de France. Les manufactures du midi et du nord de la France en ont employé la plus grande partie. La fabrique de Reims n'a repris que pour 579,000 francs de ces laines échappées à la destruction.

Tous les actionnaires étant engagés d'honneur à ne pas vendre leurs déchets à d'autres acheteurs qu'à la Société, et les actions ne pouvant appartenir qu'à des filateurs, tisseurs, apprêteurs et autres producteurs de déchet, il s'en suit que les détournements sont si bien supprimés que, sur près de cent mille ouvriers, il n'en a été poursuivi que dix pour infidélités pendant l'année 1867. D'autre part certaines usines importantes ont vendu jusqu'à 100 et même 150,000 francs de déchets.

Vous voyez, Messieurs, combien nos produits sont appréciés partout, en raison de la manière dont ils sont traités.

Nos Actionnaires producteurs de déchets nous en ont fourni pour 1,379,605 fr. 40 c., et les vendeurs non actionnaires en ont livré pour 1,874,599 20
c'est la meilleure preuve des sympathies qu'ils ont pour notre Société et l'emploi que nous faisons de nos bénéfices.

L'accroissement soutenu de nos affaires nous a mis dans la nécessité de construire, d'accord avec votre Commission, de nouveaux magasins devenus indispensables, et d'ajouter à notre matériel deux machines sécheuses, système Pasquier.

Tous nos frais d'exploitation soldés, y compris l'amortissement de 4 o/o sur nos anciens bâtiments, 10 o/o sur notre mobilier industriel et 50 o/o sur les nouvelles constructions et acquisitions, il nous reste un bénéfice net de 161,471 fr. 82 c., dont votre Commission va vous proposer la répartition aux termes de nos Statuts.

Vous remarquerez, Messieurs, que notre position est bonne, quand surtout vous verrez que, sur 3,776,906 fr. 95 c. de déchets vendus, il ne nous en restait au moment de notre inventaire que pour 204,099 fr. 50 c. en magasin.

Quoique nous n'ayons pas négligé l'un de nos principaux devoirs, celui de la répression des vols de fabrique, nous avons la satisfaction de vous annoncer que nous n'avons eu à poursuivre que dix ouvriers infidèles, tandis que la moyenne des condamnations dans les neuf années précédentes était de vingt par an. Ce que nous avons obtenu de plus important, c'est l'expulsion des recéleurs belges, qui secondaient et excitaient au vol nos malheureux ouvriers.

Nous sommes également heureux de soulager les honnêtes ouvriers de la fabrique qui, par leur âge et leurs infirmités, ne peuvent plus subvenir complétement à leur existence; aussi se montrent-ils reconnaissants de ce que nous faisons pour eux et désirons étendre aussi loin que nous le permettront nos ressources, qui sont un peu augmentées par notre dernier inventaire, où leur part s'élève à 48,441 fr. 60 c.

Nous avons en ce moment :

66 pensions viagères à servir aux ouvriers de la fabrique,
14 lits pour aveugles ou paralytiques,
4 demi-pensions à la Maison de Retraite.

L'une de ces demi-pensions étant devenue vacante, nous l'avons donnée de préférence à un ancien ouvrier qui a travaillé pendant vingt ans à la Société des Déchets. Cet homme, très-recommandable à tous égards, réunissait d'ailleurs toutes les conditions voulues pour être admis.

D'accord avec la Commission, il a été convenu que, sur l'année courante, on servirait aux actionnaires l'intérêt du fonds de réserve à 5 pour cent au lieu de 4. Nos actions de 200 francs auront rapporté cette année 46 fr, 30 c., soit 23 fr. 15 c. pour cent.» (*Rapport des gérants pour* 1867.

La Société ne peut acheter que directement à l'industriel lui-même producteur de déchets, il lui est absolument interdit d'acheter de seconde main. Dans certaines maisons l'enlèvement des débris se fait régulièrement, et chaque semaine on emporte les déchets.

Chaque temps de la fabrication depuis le premier battage jusqu'à l'épeutissage amène des débris de nature et de valeur bien différentes, ainsi la poussière pleine de gratterons qui sort de l'échardonneuse est achetée environ 0,02 centimes le kilogramme, tandis que les bouts de rubans cassés du peignage, valent jusqu'à 6 fr. 50 pour le même poids, aussi le traitement que doivent subir ces divers déchets rendus au commerce diffèrent-ils suivant leur nature et leur plus ou moins de malpropreté.

Les débris de fils blancs ou colorés, restes de parties, sont revendus tels quels à des industriels qui les déchirent comme on défiloche les chiffons pour faire ce qu'on appelle les laines renaissance. Il en est de même des tontisses dont on poudre les papiers veloutés, les tapis collés sur caoutchouc ou qu'on ajoute pour renforcer les draps pendant le foulage.

La plupart des déchets ont besoin d'un traitement plus énergique afin d'être rendus de nouveau utilisables; presque tous, outre la poussière et les corps étrangers qu'ils renferment, sont imprégnés de matières grasses qu'ils ont absorbées dans un temps de fabrication dans le passage au travers des machines ou bien dans le travail de l'atelier.

Pour les en débarrasser on les soumet à l'action de meules verticales tournant sur une cuvette dans laquelle sont déposés les déchets arrosés d'une eau qui tient en dissolution de l'argile; ce broyage désagrége toutes les matières étrangères à la laine, et le contact de l'argile enlève les matières grasses. Un lavage énergique, soit dans les cuves à circulation continue, soit dans les bacs, suivi d'un rinçage, emporte toutes les matières étrangères.

Certains débris sont tellement sales et poussiéreux qu'ils sont battus avant d'être mis sous la meule, dans des caisses à l'intérieur

desquelles tourne très-rapidement un axe hérissé de baguettes de fer qui croisent de semblables baguettes fixes hérissant les parois du coffre. Les débourrages de cardes formés des brins de laines qui restent fixés entre les dents forment un feutre très-résistant qu'il faut découper au moyen d'une sorte de hache-paille avant de l'envoyer au dégraissage et au lavage.

Lorsque les déchets ont été lavés et essorés par la force centrifuge des turbines, on achève leur dessication complète l'été en plein air, sur des terrasses ou sur le sol d'une vaste cour, l'hiver dans de grandes étuves du système Pasquier, composées d'une grande caisse en tôle, à l'intérieur de laquelle se meuvent sept toiles métalliques sans fin sur lesquelles est placée la laine à sécher; au-dessous, de gros cylindres renferment l'air chaud et maintiennent l'air de l'étuve à une température élevée.

Les résidus de laine séchés sont empilés par qualité en tas aussi uniformes que possible et se vendent en général par fortes parties d'environ 20 kilogrammes et dont le prix varie depuis 0,20 centimes le kilogramme jusqu'à 6 fr. 50 et même 7 francs.

L'épuration, étant poussée aussi loin que possible, finit par laisser elle-même un résidu qui n'est plus susceptible de donner de la laine filable ou tissable; ce résidu est vendu à un adjudicataire qui le revend comme engrais à des prix très-modérés.

Les ateliers et les magasins de la Société sont vastes, bien aérés et toutes les précautions sont prises pour assurer la salubrité du travail.

Au centre de la cour d'entrée on a élevé un bâtiment spécial dans la construction duquel il n'entre aucune matière inflammable; la brique, la pierre et le fer composent seuls les murs et les cloisons qui séparent le bâtiment en alvéoles, destiné à servir de magasin aux déchets de laine empreints de matières grasses. Pendant les mois d'été ces laines s'échauffent et prennent feu spontanément en dégageant une odeur si âcre qu'elle avertit immédiatement les surveillants qui ouvrent le tas et le refroidissent. Si l'inflammation n'avait pu être prévue à temps, la perte serait limitée à la partie con-

tenue dans le petit magasin dont les parois sont aussi serrés que ceux d'un four. Chaque nuit un surveillant ne cesse de parcourir tous les magasins et constate d'heure en heure son passage sur un comptoir Wagner. On échappe ainsi aux incendies qui seraient fréquents

La Société des déchets n'est pas une spéculation, chaque actionnaire ne peut avoir plus de vingt actions de 200 francs, et dans la répartition de ses bénéfices, 4/10 seulement sont attribués aux actionnaires à titre de dividende, 3/10 sont rendus aux actionnaires vendeurs de déchets, proportionnellement aux ventes qu'ils ont faites à la Société et 3/10, c'est-à-dire 30 p. 0/0 sont employés en œuvres de bienfaisance; 1/10 est converti en bons de pain, et distribué aux ouvriers dans la proportion de 25/26 pour Reims et 1/26 pour Réthel, qui participe aux bénéfices de la Société; 2/10 constituent un fonds pour entretien de lits à l'hôpital général, et demi-pensions à la maison de retraite fondée en 1862 par M. Werlé, maire de Reims, plus des pensions aux anciens ouvriers de fabriques. Ce dernier fonds est arrivé à représenter 206,526 francs en dehors des sommes qui ont été distribuées en bons de pain et en allocations aux ouvriers nécessiteux. La Société tout en moralisant un commerce autrefois livré à la fraude, a rendu un important service aux ouvriers aussi bien qu'aux patrons.

Plusieurs villes manufacturières, entre autres Elbeuf, essayent aujourd'hui de fonder des institutions analogues, d'autres, comme Roubaix, envoient à Reims une partie de leurs déchets.

Le Conditionnement et le Mesurage public ont exercé aussi une très-saine influence sur les relations commerciales de Reims.

Par un décret en date du 20 juillet 1853, il a été établi un bureau public de conditionnement des laines, auquel il a été adjoint depuis un bureau de métrage pour les pièces d'étoffe; cet établissement fort bien tenu, appartient à la ville qui en a la surveillance et en perçoit les droits. Le but des opérations qui s'y exécutent est de mettre un terme aux discussions sans nombre que faisaient naître entre ache-

teurs et vendeurs l'appréciation exacte de la quantité réelle de laines contenues dans les fils, abstraction faite de l'humidité absorbée par la matière; cette quantité d'eau peut être assez considérable : elle est, en moyenne, de 15 à 20 pour 100, suivant l'état hygrométrique de l'air ambiant. Longtemps il a été convenu que la laine ne devait pas avoir plus de 15 pour 100 d'humidité pour être loyale et marchande; aujourd'hui, c'est 17 pour 100, depuis la loi du 13 juin 1866; puisque, pour opérer le conditionnement, on doit arriver à une siccité absolue et rajouter ensuite 17 pour 100 au résultat obtenu, il nous semble qu'il aurait été plus simple d'accepter cette siccité complète comme base d'appréciation. C'est ce qu'avaient demandé avec raison plusieurs membres de la Société industrielle en 1858 et ce qu'avait adopté le Conseil d'État.

Voici d'après le règlement d'administration intérieure arrêté en 1853 par la municipalité de Reims comment les choses doivent se passer :

« La laine ou le fil de laine, pour être admis au conditionnement, doit être renfermé soit dans un récipient de fer-blanc ou de zinc, soit, du moins, dans une corbeille doublée en toile cirée et munie de son couvercle également doublé, afin d'éviter le contact de l'air. Il doit, en outre, être accompagné d'un bulletin portant le numéro, le poids et la nature de l'échantillon, ainsi que les noms, soit du vendeur et de l'acheteur, soit du fabricant et du filateur. Cet échantillon, à son arrivée, reçoit un numéro d'entrée à la Condition, et l'on suit cet ordre de numéro pour le conditionnement. Le poids de l'échantillon est reconnu à une grande balance sensible à deux décigrammes.

Il est procédé à une opération distincte pour chaque quantité de cinq kilogrammes de laine peignée, ainsi que pour chaque caisse ou panier de filature et pour chaque balle de laine dégraissée, blousses, écouailles, agneaux. S'il s'agit de laine peignée à la main, on procède à l'égalisation des pelotes de la manière suivante :

Pour chaque échantillon de cinq kilogrammes, on forme dix pelotes dans lesquelles entre un dixième de chacune de celles composant l'échantillon présenté au conditionnement. Trois pelottes sont

pesées à des balances de précision sensibles à cinq milligrammes ; le reste est pesé aux grandes balances.

La perte ou le gain résultant de l'opération d'égalisation est réparti sur chaque pelote au prorata de son poids, de manière à obtenir le poids primitif

Si l'on opère sur des laines peignées à la mécanique, chaque grosse bobine est dévidée et formée en échées ou bottes de 500 grammes environ. Les échées se font sur un dévidoir à compartiments en spirale, en forme d'ourdissoir, de manière que les parties trop sèches ou trop humides se trouvent réparties dans chacune des échées. Quand la bobine est entièrement dévidée, on coupe trois échées sur l'une des barres du dévidoir pour être pesées séparément; le reste est réuni en une botte pour ne faire qu'une seule pesée, et la perte ou le gain est réparti comme pour les pelotes.

S'il est question de fils, on forme trois lots de 12 à 16 bobines chacun, en ayant soin de prendre les bobines dans les différentes parties de la caisse ou du panier, de manière à représenter autant que possible les différentes levées dont il se compose. Enfin, s'il s'agit de laines dégraissées et en balle, telles que blousses, écouailles, agneaux, mère-laine, etc., on forme trois échantillons de 500 grammes environ chacun et pris dans différentes parties de la balle. Des trois lots pesés séparément, deux sont soumis à la dessiccation absolue dans des appareils chauffés à la température de 105 à 108 degrés centigrades; le troisième est mis en réserve pour servir de contrôle s'il y a lieu.

Lorsque les pertes au cent, résultant de cette opération, présentent une différence n'excédant pas demi pour cent, la moyenne du poids absolu sert de base pour fixer la perte ou le gain de l'échantillon entier.

Lorsque cette différence excédera demi pour cent, mais ne dépassera pas un pour cent, le troisième lot mis en réserve est soumis à la dessication absolue. Si la différence entre sa perte au cent et celle des deux autres lots n'excède pas un pour cent, les trois opérations réunies servent à établir le poids absolu total de l'échan-

tillon (à moins qu'on n'ait acquis la certitude que cette différence provient d'une fuite de vapeur ou de toute autre cause analogue); mais si elle excède un pour cent, les trois lots sont mis en réserve pendant 24 heures, pour être ensuite soumis de nouveau à dessiccation absolue dans des appareils différents. Le résultat de cette dernière opération sert à déterminer le poids absolu de la totalité de l'échantillon.

Enfin, lorsque la différence entre les pertes au cent des deux lots de la première opération d'absolu excède un pour cent, ces deux lots sont mis en réserve pendant 24 heures, pour être ensuite soumis de nouveau à la dessiccation dans des appareils différents; le troisième lot y est soumis de même, et la moyenne du résultat de cette dernière opération détermine le poids absolu total de l'échantillon.

Pour les laines ou fils de laine venant d'une autre ville, l'opération se fait de deux manières :

1° D'après le poids de l'échantillon au départ, c'est-à-dire d'après la déclaration de l'expéditeur;

2° D'après le poids constaté à l'arrivée.

La chaudière à vapeur, pour le chauffage des appareils de dessiccation, doit être munie de deux manomètres, l'un adjacent à la chaudière, et l'autre placé dans la salle de conditionnement. Des thermomètres sont également placés dans les appareils de dessiccation, pour pouvoir en constater la température à tous les instants du travail. En 1867, le bureau de Conditionnement a fait 14714 opérations, qui ont porté sur 3,050,597 kilogrammes de laines. — Le plus grand nombre de ces expertises a eu pour objet des laines peignées : 14106 conditionnements pesant 2,949,945 kilogrammes. Ces fils examinés n'ont donné que 73896 kilogrammes

Pour bien faire comprendre le fonctionnement du bureau de conditionnement, nous reproduisons en partie la lettre adressée en 1858 au président de la Société industrielle de Reims, sur l'adoption de l'absolu comme base de conditionnement. Cette lettre explique



Typ. H. Plon.

comment les choses se passent et comment elles devraient nécessairement se passer (*a*)

Un établissement, très-intéressant, dirigé par M. J. Houzeau, s'est donné la mission de rendre à l'industrie les matières encore utiles entraînées dans les eaux de lavage des laines brutes ou travaillées. Tout le monde sait, aujourd'hui, que les eaux ayant servi au désuintage des laines, entraînent, avec elles, une notable proportion d'une matière animale qui contient de la potasse presque pure; d'autre part, les eaux de savonnage des fils, des tissus, entraînent les huiles d'ensimage et les corps gras composant le savon.

Ces matières qui, en se décomposant, infectaient les ruisseaux de la ville, sont, aujourd'hui, rendues à l'industrie et deviendraient une véritable source de richesse si elles étaient recueillies avec autant de soin qu'elles pourraient l'être. Ce fut à Reims qu'eut lieu la dé-

(*a*) « Sous l'empire du décret du 20 juillet 1853, les transactions se font de la manière suivante : Lorsqu'on doit opérer sur une partie de laine de 1,180 kil. 800, par exemple, on prend 6 bobines pesant ensemble 59 kil. 090,000 qu'on envoie au bureau de conditionnement.

Le bureau prélève une quantité de 6 kil. 307,360 et la fait passer dans les appareils; après dessication, cette quantité se réduit à. . . . . . . . . . . . . . . . . 5 kil. 474,400

La reprise légale étant de 15 p. 0/0 sur le poids de la laine sèche, les employés multiplient ce poids 5 kil. 474,400 par 0,15 ce qui donne. . . . . . . . . 821,160

et la somme des deux nombres. . . . 6 kil. 295,560

est inscrite sur le bulletin, comme exprimant le véritable poids marchand, d'après les termes du décret.

En second lieu, le bureau calcule et mentionne sur son bulletin la perte ou le gain éprouvé par la laine mise à l'essai. Cette perte ou ce gain résulte, aux termes du décret, de la différence en plus ou en moins sur le poids marchand légal par la laine envoyée à la condition

Ainsi, dans l'exemple qui nous occupe,

Le poids de la laine soumise au conditionnement est. . . . . . . . . . . 6 kil. 307,360

Le poids marchand légal est . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6 295,560

La différence est en plus, de. . . . 11,800

on a donc une perte, et l'on en fait le pour-cent en la divisant par le poids de la laine soumise au conditionnement, 6,307,360, et poussant la division jusqu'aux centièmes, ce qui donne 18,7.

Le bureau arrondit ce chiffre et inscrit sur son bulletin : perte 0,19.

Sommes-nous au bout? Non.

L'usage ayant prévalu sur le décret, le bulletin remis aux parties donne lieu à un nouveau calcul sur la base de 18 1/4 pour la reprise

Le poids de la laine séchée à l'absolu étant de. . . . . . . . . . . . . 5 kil. 474,400

on multiplie ce nombre par 18,25, ce qui donne. . . . . . . . . . . . . 999,178

et la somme de ces nombres. . . . 6 kil. 473,578

fournit un nouveau poids, extra légal, mais d'un usage constant.

Remarquez ce résultat bizarre : tandis que le bureau, d'après le chiffre du décret, a déclaré le

couverte sinon de la potasse dans les suints, au moins des procédés rendant possible et profitable l'extraction de cette potasse.

Voici ce que déjà, en 1862, M. Balard écrivait sur ce procédé : « La potasse que les bêtes à laine trouvent dans leurs aliments n'est pas rejetée toute entière dans leurs excréments. Une partie se con-

laine en perte, les parties, se croyant dans des conditions plus vraies, sont amenées, au contraire, à adopter un gain. En effet.

| | |
|---|---|
| La laine essayée pesait. . . | 6 kil. 307,360 |
| Conditionnée à 18 1/4, elle est . . | 6 473,578 |
| Il y a donc un gain de. . | 166,218 |

qui, rapporté comme tout à l'heure au poids de la laine essayée, donne, par un nouveau calcul 2,63 0/0.

Le vendeur et l'acheteur ont encore à s'entendre sur le poids de la laine à facturer. Ils écrivent la proportion :

6,307,360 : 6,473,578 : : 1,180,800 : ×

qui donne + = 1,211 kil. 910

Ce qui les met enfin d'accord.

Mais, dira-t-on, c'est justement pour remédier à cet état de choses, reconnu fâcheux par tout le monde, que l'on demande aujourd'hui un taux de reprise plus convenable, celui de 17. Cette assertion n'a aucun fondement. On ne sera pas plus à l'abri de ces difficultés avec 17 qu'avec 15 ; car le décret fixant la reprise à 17 ne sera pas mieux suivi par les parties que le précédent, et vous en avez eu la preuve, lors du vote émis par l'assemblée sur la question, puisqu'un certain nombre de membres se sont levés pour le maintien du *statu quo*, c'est-à-dire de la reprise 18 1/4.

Contraindra-t-on les dissidents ? Est-ce possible ? — Non, évidemment.

Voici maintenant à quoi se réduira le calcul d'après la méthode que nous préconisons :

Nous avons la même partie de laine de 1,180 kil. 800.

Nous prendrons, comme tout à l'heure, nos 6 bobines de. . . . . . . . . 59 kil. 090,000 (Permettez-nous de vous le faire observer une fois encore, nous n'avons pas plus besoin que dans le système actuel de conditionner la totalité de la partie).

Le bureau prendra, comme tout à l'heure, pour ses appareils. . . . . . . 6 kil. 307,360
il trouvera, comme tout à l'heure, pour le poids à l'absolu. . . . . . . . 5 kil. 474,400
il en déduira la donnée la plus utile, l'évaluation du poids de laine séchée à l'absolu contenue dans les 1,180 kil. 800, qui font l'objet de la transaction, et il fera la proportion :

6,307,360 : 5,474,400 : : 1,180,800 : ×

et le résultat 1,024 kil. 860 sera d'abord écrit sur le bulletin.

Alors les parties sont en possession à la fois d'une base certaine et de la plus complète liberté. Veulent-elles s'accorder un taux particulier, c'est-à-dire porter la reprise à un chiffre quelconque ? Elles ne sont gênées par aucune entrave, et, à l'aide d'un calcul des plus simples, le bureau peut, lui-même, leur donner le chiffre définitif de leur opération. — Sont-elles convenues d'une reprise de 15, 16, 17, 18, etc., une simple multiplication fixe le poids de laine marchande d'après leur convention. — Ont-elles arrêté 16, il suffit comme chacun sait, de multiplier ce poids de la partie séchée à l'absolu (1) par $\frac{116}{100}$ c'est-à-dire par 1 augmenté de la reprise $\frac{16}{100}$ ou 16 p. 0/0. Dans notre exemple, on multiplierait 1,024,86 par 116 et on diviserait pas 100. Le résultat 1,188 kil. 838 serait le poids à facturer. Ce poids serait porté sur le bulletin, à la suite du premier, et les parties n'auraient aucun calcul à faire, à moins qu'il ne leur convînt pas de déclarer, soit le poids exact de la partie vendue, soit le taux de reprise convenu entre elles, ou même qu'elles ne voulussent faire mention ni de l'une ni de l'autre de ces indications. Qu'arriverait-il alors ? Une chose bien simple. En pareil cas, les parties se chargeraient de leur calcul, qui n'en serait pas moins facile, et le bureau de conditionnement, affranchi de ce calcul, se bornerait à sécher la laine à l'absolu. »

crète dans leur laine, où, combinée avec un acide particulier encore mal connu, mais que MM. Maumené et Rogelet assurent n'avoir rien de commun avec les acides gras, elle constitue la plus grande partie de cette matière extrêmement complexe qu'on appelle le suint. Le suint, dissous dans le désuintage des laines, est devenu, pour MM. Maumené et Rogelet, la base d'une exploitation, source nouvelle d'une potasse parfaitement pure, car le suint, ainsi qu'ils l'assurent, ne contient, outre la potasse, d'autre base que la chaux. La potasse qu'on extrait du suint est, dès lors, éminemment propre à la fabrication du cristal, dans laquelle on a commencé à l'employer. Les eaux du suint, achetées jusqu'ici pour cette exploitation naissante chez les principaux fabricants de draps de Reims, d'Elbeuf et de Fourmies, sont transportées et évaporées dans l'usine à feu nu ou à la vapeur. Le produit solide obtenu est calciné dans des cornues. On conçoit qu'il se dégage beaucoup de gaz propre à l'éclairage, et de l'ammoniaque qui pourrait être utilisé; il reste un résidu charbonneux qui paraît d'un assez beau noir pour qu'on puisse espérer d'en tirer parti, et d'où l'on sépare, par la lixiviation, une matière saline; celle-ci, à la suite d'évaporations et de cristallisations répétées dans le but d'éliminer la portion de potasse qui s'y trouve à l'état de sulfate et de chlorure, produit un carbonate de potasse raffiné représentant les 45 0[0 du poids de l'extrait sec décomposé par la chaleur.

» On comprend que, pour être fructueuse, l'opération ne doit pas être faite avec des liqueurs trop étendues : aussi MM. Maumené et Rogelet ont-ils imaginé un mode de lavage des laines qui procure une eau de suint plus concentrée et intéresse les fabricants à la fournir la plus riche possible, en la payant à des prix qui croissent beaucoup plus vite que la quantité de matières dissoute. Malgré ces précautions on peut craindre que, pour se procurer la matière première de leur industrie, MM. Maumené et Rogelet n'aient à lutter longtemps contre les habitudes prises et le peu de soin des ouvriers chargés de recueillir les eaux. »

Depuis cette appréciation de M. Balard, l'extraction de la potasse

des suints s'est étendue à plusieurs villes industrielles, notamment à Tourcoing et à Roubaix, et est appelée à se développer encore davantage lorsque les fabricants laveurs de laine comprendront qu'ils peuvent trouver un bénéfice assuré au moyen de quelques installations peu coûteuses

M. Jules Houzeau a beaucoup contribué pour sa part au développement industriel du procédé Maumené et Rogelet ; son usine produit environ tous les ans 200,000 kilogrammes de potasse extraite des suints par des procédés analogues à ceux de M. Balard, cette potasse, extrêmement pure, se vend très-bien pour les cristalleries : la plus grande partie est employée par M. Houzeau dans sa fabrication de savon d'oléine et de potasse, dont l'importance est d'environ 700,000 kilogrammes par an.

Après avoir brûlé dans un four la pâte résultant de l'évaporation des eaux de désuintage, M. Houzeau entasse entre des murs de briques le résidu encore chaud de cette calcination et le laisse continuer une combustion lente ; il obtient ainsi des salins qu'il lessive à chaud jusqu'à ce qu'il obtienne une dissolution à environ 22 degrés; il jette alors dans la chaudière 35 pour 100 environ du salin, il se fait instantément un carbonate de chaux qui se précipite au fond du bassin et la potasse caustique devient libre.

Pendant ce temps, on a chauffé une chaudière contenant 2,500 kilos d'oléine pure de saponification ; au moment où l'ébullition apparaît, on fait arriver des lessives à 18 degrés pour commencer l'empâtage et on ajoute successivement des lessives à 20 degrés jusqu'à parfaite combinaison. Au bout de 20 heures environ, la cuite est terminée et on obtient un savon mou et brunâtre très-employé à Reims dans le travail de la laine.

M. Houzeau fait aussi avec sa potasse un savon d'huile d'olive complétement diaphane, et qui, malgré son prix, est employé par les fabricants qui veulent donner à leurs produits une belle apparence.

Dans le même établissement, on fabrique en outre 100,000 kilogrammes de savon à base de soude unie à l'acide oléique ; après

avoir commencé la fabrication comme pour le savon de potasse en amenant des lessives de soude dans une chaudière d'oléine en ébullition, on ajoute successivement les lessives salées avec du chlorure de sodium pour *épiner* la cuite et séparer le savon déjà coagulé d'avec les lessives. Après un repos pendant lequel le savon se coagule de nouveau, on retire les lessives épuisées et l'on en fait arriver de nouvelles : c'est ce qu'on nomme le *relargage.*

Lorsque ces opérations se sont renouvelées trois fois, on recouvre la chaudière et on laisse refroidir lentement. Avant que le savon ne soit tout à fait pris en masses solides, on le coule dans des moules où il se durcit. Il faut quatre jours pour finir une cuite.

M. Houzeau fait encore, à base de soude, annuellement 50,000 kilogrammes d'un savon très-bon marché préparé avec l'huile extraite des eaux de lavage.

Reims emploie environ 1,600,000 kilogrammes de savon de diverses sortes pour le dégraissage des laines, des fils et des tissus; si l'on pouvait retirer toutes les matières grasses de ces savons, on réaliserait une économie considérable; déjà, pour une partie seulement des eaux de lavage, les établissements qui exploitent cette industrie créée par M. Houzeau père, achètent aux peigneurs et aux fabricants de tissus en laine cardée pour 350,000 francs d'eaux sales.

Ces eaux sont chauffées dans des réservoirs contenant 150 hectolitres, on les amène à la température de 80 degrés, et l'on y ajoute assez d'acide sulfurique pour saturer la potasse et la soude des savons, afin de mettre l'oléine en liberté.

Les matières grasses montent à la surface du réservoir, on les transvase dans des appareils spéciaux, on les mélange avec de la sciure de bois et l'on comprime ce tourteau dans une presse hydraulique. L'huile s'écoule, et lorsqu'on l'a lavée trois fois avec plusieurs réactifs, elle devient limpide et peut servir de nouveau à la fabrication du savon commun. Son plus grand usage est d'être employée comme dégras dans la tannerie. Chaque année, l'établissement vend 150,000 kilogrammes de cette huile.

Mais les eaux de Reims renferment encore bien d'autres richesses

qu'il serait possible d'utiliser, ce qui aurait l'inestimable avantage de désinfecter les égouts de Reims et la petite rivière dans laquelle ils vont se jeter.

« La rivière de Vesle (*a*) qui alimente les fontaines de la ville et un grand nombre de ses manufactures, reçoit dans son trajet au travers des faubourgs les eaux et les débris de diverses industries, spécialement de teintureries et de lavages de laine. Cette rivière, déjà troublée, affaiblie, coulant lentement sur un lit de vase, arrive presque corrompue à l'extrémité de la ville où se déversent les égouts, dont le débit égale le tiers de son volume d'eau : aussi voit-on dès cet endroit les matières organiques de toute nature s'accumuler en face de cette embouchure, et de là, lentement entraînées par un courant toujours plus faible, envahir le lit trop étroit de la rivière, s'étendre incessamment, gagner du terrain à toute heure, et arriver aujourd'hui à infecter de leur corruption une étendue de 30 kilomètres.

» Tout le système de canalisation des égouts vient se jeter dans la Vesle au-dessous de la ville. Or, cette rivière dans les grandes chaleurs ne débite plus, par suite de la prise d'eau nécessaire à l'alimentation du canal, que 400 litres par seconde. D'après les calculs de l'administration des ponts et chaussées les égouts débitent environ 200 litres, c'est-à-dire que, pour deux volumes d'eau pure, il passe un volume d'eau sale.

» Les expériences faites par MM. Maridort et Lhote prouvent que les eaux vannes des égouts contiennent par mètre cube 3 kilogrammes de matières organiques et minérales. Ces eaux arrivent dans la rivière par une pente insensible. Malheureusement la rivière de Vesle n'a elle-même qu'une pente très-faible et dont l'effet est brisé par les barrages des nombreuses usines établies sur son cours. Aussi, des accidents graves se produisent, l'infection des eaux qui, il y a quelques années, s'arrêtait au moulin de Macau, s'étend jusqu'aux usines de Fismes, c'est-à-dire après un parcours de près de douze lieues.

(*a*) Extrait du Mémoire sur un projet d'épuration des eaux de Reims, au moyen des procédés MM. J. Houzeau et E. Devedeix.

La rivière de Vesle coule sur un terrain bourbeux et presque de niveau avec les marais qui forment ses rives, nulle part elle n'est encaissée. Les égouts déversant tous les jours 45 mètres cubes de matière solide, on trouve qu'au bout d'une année la rivière a charrié la somme énorme de 13,500 mètres cubes ou en poids environ 13,500,000 kilogrammes

» Cette masse énorme de matières n'est pas charriée par les eaux. La rivière était autre fois sillonnée de fosses profondes; ces fosses sont aujourd'hui comblées par la masse de détritus qui s'y accumule sans cesse. Les propriétés riveraines sont presque toujours inondées, il en résulte des dommages sérieux et une perte réelle de force motrice. L'instrument du travail s'affaiblit par suite de l'élévation du lit, et tel moulin qui faisait tourner trois paires de meules peut à peine en faire tourner une. »

» D'un autre côté, les eaux de ces égouts sont essentiellement industrielles, variant sans cesse de nature, d'aspect, de densité, ne peuvent non plus se traiter économiquement par le procédé de M. Lechatelier. Il faut donc trouver un moyen qui permette de débarrasser les eaux vannes de leurs matières solides et organiques (solides, cause de l'élévation du fonds et par là de la diminution des eaux; organiques, cause d'infection et d'insalubrité), et de ne laisser déboucher dans le cours de la rivière que des eaux claires et sans odeur. »

L'épuration peut se faire par trois procédés différents.

Par le sulfate de fer et la chaux; par le lignite et la chaux; par la houille légèrement additionnée de sulfate de fer et la chaux.

Les deux premiers donnent pour résultat de l'opération des engrais. Le troisième donne un combustible.

« Pour traiter les eaux vannes par le sulfate de fer et la chaux, on prend un litre de ces eaux, on fait dissoudre 0 kil. 001 gr. 5 décigr. de sulfate de fer, et on verse cette dissolution dans le litre; on agite et aussitôt on aperçoit un léger trouble se former. On prépare alors 0 kil. 000 5 décigr. de chaux qu'on a fait éteindre dans l'eau et qui est à l'état de lait de chaux. On agite de nouveau et, immédiatement,

le coagulum se forme avec une grande intensité et se précipite au fond du vase. Si la réaction est bien faite, l'eau devient tout de suite extrêmement limpide quoique légèrement teintée en vert, une légère odeur particulière se dégage, mais disparaît rapidement. On comprend aisément que les quantités de réactifs varient suivant l'état des eaux vannes, c'est-à-dire que plus une eau est chargée de matières organiques, plus elle exige de réactifs pour arriver à être épurée.

» Le moyen d'épuration par le lignite et la chaux est préférable au précédent pour deux raisons : 1° c'est qu'il est beaucoup moins coûteux; 2° c'est qu'il opère beaucoup mieux.

» On broye le lignite dans l'eau, de façon à en faire une boue très-liquide, on verse dans l'eau vanne qu'on veut épurer, on agite, on verse immédiatement une certaine quantité de lait de chaux, comme dans le procédé au sulfate de fer; immédiatement le coagulum se forme et la matière se précipite à un état plus dense que par le précédent procédé et plus rapidement. Dans cette expérience on peut constater le rôle très-important que joue le charbon naturel au lignite comme absorbant et désinfectant. »

En effet les eaux vannes épurées par ce procédé sont extrêmement limpides, sans couleur, sans odeur. Les quantités employées sur les eaux vannes pour arriver à une complète épuration ont varié entre 1 gramme et 3 grammes.

« Ce mode d'épuration par la houille additionnée de sulfate de fer et de chaux est certainement le plus efficace; on prépare la houille comme le lignite; aprèsl'avoir préalablement additionnée de sulfate de fer, on mélange en agitant et on précipite par la chaux comme dans les autres procédés.

» Dans cette opération le coagulum se forme très-rapidement, l'eau devient limpide et claire comme de l'eau de source, sans odeur et sans saveur. Cette réaction prouve d'une façon surabondante le rôle important du charbon; on arrive dans cette expérience à précipiter les 5/6 des matières organiques; les boues résultant de l'opération constituent un combustible. »

Les projets de MM. Houzeau, Devedeix et Holden, sont maintenant à l'examen.

Reims possède des institutions ouvrières fonctionnant régulièrement; parmi elles nous signalerons la. Société Mutuelle de prévoyance pour la retraite fondée en 1849 et déclarée d'utilité publique en 1864.

Une caisse mutuelle pour les retraités a été fondée, dit M. Louis Reybaud, l'un des meilleurs esprits qui se soient adonnés à l'étude des questions sociales, et son économie se résume en un seul article. Tout ouvrier qui y verse un sou par jour en devient membre. S'il verse ce sou par jour depuis l'âge de vingt ans jusqu'à soixante, il a droit à une retraite de 1 fr. par jour ou de 365 fr. par an. L'ouvrier qui a plus de vingt ans d'âge est admis membre en versant la somme qu'il aurait dû payer à raison d'un sou par jour, avec intérêts capitalisés, depuis l'âge de vingt ans jusqu'au moment de son entrée. Dans cette combinaison tout est clair et accessible aux moindres intelligences. Aussi le succès a-t-il répondu à l'attente des fondateurs. La caisse de retraite de Reims a déjà réuni un capital de 116,115 fr. Elle compte cinq cent soixante-treize membres, dont soixante dix-sept honoraires; les membres titulaires se décomposent en deux cent soixante-dix-neuf hommes et deux cent soixante-dix-sept femmes. Cette proportion est des plus satisfaisantes que l'on puisse désirer; il est rare que les femmes figurent en aussi grand nombre sur les registres de la prévoyance; l'argent est bien placé sur leurs têtes, il périclite moins et l'emploi en est mieux réglé. Cet exemple de Reims est à recommander aux villes de fabrique qui n'ont encore rien d'analogue. Il est évident que notre grande caisse de retraites, excellente comme type général, trouve dans les préventions locales des résistances dont il sera difficile de triompher, et n'atteint ainsi qu'incomplétement son objet. Pour éveiller le goût de la prévoyance à long terme, il faut des instruments plus rapprochés des intéressés et leur donner, comme on l'a fait à Reims, des formes plus succinctes et plus populaires. Un sou par jour pour une pension de 365 fr. par an dans une période déterminée, c'est

tout ce qu'il y a de plus élémentaire; il ne faut rien de plus pour le peuple; un trait qui frappe, un calcul aisé (*a*). »

Le but de la société est d'assurer à chacun de ses membres à l'âge de soixante ans une pension d'un franc par jour, moyennant une cotisation de 0,35 centimes par semaine; la société alloue de plus une somme fixe de 50 francs pour frais d'inhumation de chacun des titulaires décédés. Des membres honoraires payent une cotisation aussi élevée qu'ils le désirent, mais qui ne peut être moindre de 18 francs 25 centimes par an. Cette société est déjà riche, car elle comptait à la fin de 1867 un capital de 275,000 francs, placé en rentes sur l'Etat et en obligations de chemins de fer, sous le titre d'Établissement économique des sociétés mutuelles de la ville de Reims. Les présidents, vice-présidents et les conseillers de la société mutuelle de prévoyance pour la retraite ont fondé par actions une société à responsabilité limitée dont l'objet est la fondation et l'exploitation d'établissements économiques vendant à ses adhérents de la boulangerie, du vin, de la charcuterie et de l'épicerie.

Quand nous avons visité les fours de cette association, on y préparait journellement avec six hommes seulement 1,800 kilogrammes de pain, dont la cuisson demandait 2 stères de bois; l'atelier possédait un pétrin mécanique, très-bien entendu, conduit par un moteur dont la vapeur venait d'un bouilleur établi sur les fours et chauffé par la chaleur perdue du massif de briques. Le pain était très-beau et très-bon et se vendait moins cher que dans les autres boulangeries de la ville.

Plusieurs autres fondations par actions semblent témoigner du développement de l'esprit d'association à Reims. Des banques importantes, fondées par actions, voient leurs affaires atteindre près de 500 millions par an. Les magasins généraux, sous la direction de M. Luzzani commencent à servir de dépôts à plusieurs sortes de

(*a*) *La Laine.* Nouvelle série des études sur le régime des Manufactures, par Louis Reybaud, (Michel Lévy frères, éditeurs).

marchandises, mais surtout aux grains et farines dont Reims va devenir un des marchés les plus importants de la région Nord-Est, comme semble le faire pressentir le congrès des commerçants en céréales qui vient de se tenir dans cette ville.

Le mouvement intellectuel n'est pas moins important à Reims, que le mouvement matériel; à la tête de ce mouvement est la Société industrielle de Reims qui a dû montrer une grande persévérance pour arriver à se constituer d'une manière durable. Fondée en 1833, elle commence par un brillant début, mais peu à peu le zèle se ralentit, le découragement arrive; en 1843 elle ne donne plus signe de vie et cependant elle avait déjà rendu de grands services : elle avait ouvert et subventionné un cours de lisage et de montage, propagé l'emploi des métiers Jacquart encore peu connus; elle faisait, à ses frais, des essais d'encollage et de tissage mécanique, pour lesquels elle importait à Reims des métiers modèles, achetait une machine à fouler, d'origine anglaise, un frein dynamométrique, subventionnait une école de chimie.

Elle renaît en 1857, modifie ses statuts et entreprend une nouvelle campagne; elle publie alors pour la première fois un bulletin, où nous avons trouvé de bons travaux de M. Martin sur les laines mérinos de Champagne, de M. Dupont sur le velours de laine, de M. Maumené sur l'hygromètre Coustet et sur diverses teintures nouvelles.

De 1858 à 1861, la publication du bulletin cesse encore; la Société s'est entièrement adonnée au développement de l'enseignement professionnel. Un bulletin paraît de nouveau en 1862; puis, après un nouvel intervalle de quatre années, une réorganisation définitive constitue la Société actuelle, qui s'efforce d'exécuter le programme formulé en 1857, dans l'assemblée générale du 17 août.

« Recueillir tous les faits nouveaux qui se produisent dans l'industrie et dans les relations commerciales; mettre en lumière, et, si faire se peut, mettre en pratique les idées utiles qui n'osent ou ne peuvent se montrer; travailler à substituer à l'esprit d'isolement l'esprit d'association; établir entre industriels et commerçants les

liens d'une solidarité profitable à tous; exciter dans les jours prospères une émulation féconde; relever les courages dans les mauvais jours; être, en un mot, un lien, un stimulant, un appui, voilà le rôle d'une Société industrielle telle que nous la concevons. »

Jusqu'en septembre 1867, les bulletins de la Société contiennent beaucoup plus de travaux d'économie politique que de mémoires sur les sciences appliquées à l'industrie en général et à l'industrie spéciale de Reims. A l'exception des excellentes leçons de M. Henri Gauzentes sur les matières premières et la mécanique, de M. le docteur Doyen sur l'hygiène, ce sont surtout des considérations sociales et commerciales qui emplissent les bulletins. Mais il était nécessaire d'appeler sur ces questions l'esprit des industriels.

Le bulletin de septembre renferme une excellente leçon de M. Gauzentes sur les alcalis et les savons, les procès-verbaux faits par les comités d'agriculture, de fabrication, de mécanique, commençant à présenter des considérations techniques peu détaillées, il est vrai, mais qui indiquent déjà une tendance à l'examen et à la discussion de procédés nouveaux.

Le bulletin d'octobre-novembre contient un document considérable, accompagné de soixante-cinq planches et qui est le résultat d'études faites à l'Exposition universelle par une commission qui avait admis à ses travaux une délégation d'ouvriers prud'hommes. Ce rapport donne sur les matières premières et les machines exposées des appréciations nettes et précises, extrêmement intéressantes pour toutes les personnes qui s'occupent de l'industrie de la laine. La publication de ce travail coûtera fort cher à la Société industrielle de Reims; mais la Compagnie compte déjà plus de cent soixante membres dont la cotisation annuelle est de 100 francs; elle n'hésitera pas à s'imposer des sacrifices extraordinaires pour l'accomplissement de son programme.

Les bulletins suivants témoignent de la marche progressive de la Société dans le sens des applications techniques.

La Société industrielle vient de terminer l'appropriation du local

qu'elle destine à ses séances, aux cours et conférences gratuites qu'elle patronne et dans lequel elle établit en outre des tables de dessin linéaire, un atelier de dessin artistique et bientôt un laboratoire de chimie. Cette installation simple et modeste est remarquable par le goût éclairé qui a présidé à la distribution du local et à l'ornementation de ses parois; la salle principale est dominée dans le fond par une large chaire garnie de tables sur lesquelles peuvent se disposer des appareils de physique et de chimie; derrière le professeur une porte communique avec les laboratoires.

Des bas-reliefs de l'art grec le plus pur et la reproduction en plâtre des plus beaux antiques ornent cette salle, les escaliers et l'atelier de dessin dans lequel deux rangs de cadres portent des gravures et des modèles pour les élèves. Dans cet atelier, comme dans la salle des cours et dans la salle d'études, les noms des artistes et des savants les plus justement célèbres sont inscrits sur les murs pour familiariser les élèves avec les grandes traditions du passé.

Les élèves du dessin linéaire ont à leur disposition une bibliothèque spéciale dans laquelle vont être réunis les principaux ouvrages qui ont trait à leurs diverses professions : traités d'architecture, manuels du charpentier, mécanicien, serrurier, menuisier et des autres professions qui demandent des études graphiques sont mis à la disposition des élèves qui peuvent même les emporter chez eux.

Pendant la leçon de dessin, on fait sur l'histoire des beaux-arts une lecture donnant aux auditeurs une juste idée de la vie et des œuvres des grands maîtres dont les noms sont inscrits sur les murs.

Le cours de tissage professé par M. Lambert est confortablement ménagé; plusieurs métiers parmi lesquels se trouvent un jacquart et le métier à six boîtes revolver, donné par M. J. Hogdson sont à portée de la main du professeur et des élèves pour confirmer, par la pratique, les leçons de la théorie

Une bibliothèque générale est ouverte à toute personne qui veut s'instruire.

La Société industrielle a voulu que les femmes aient aussi leur

enseignement. MM. Cadet et Gauzentes, deux de ses maîtres les plus écoutés, viennent d'obtenir l'autorisation de professer un cours d'enseignement pour les jeunes filles. Ce ne sont donc pas les leçons ni les moyens d'instruction qui manqueront au public Rémois.

Jusqu'à présent les cours ont été suivis par des apprentis ouvriers de la ville, par des employés de maisons de commerce ; mais, nous a-t-on dit, il y a peu d'industriels, peu de contre-maîtres d'usine et encore moins d'ouvriers, de sorte que ceux-là mêmes auxquels seraient le plus utiles les leçons de mécanique, fabrication, matières premières, hygiène, dessin, économie politique, s'abstiennent ou plutôt ne peuvent réellement pas ajouter deux heures d'étude aux douze heures de travail forcé passées à l'atelier.

Par la préoccupation de cet état de choses très-regrettable, la Société industrielle avait été amenée à soulever la question de la réduction des heures de séjour dans l'usine ; un examen très-intéressant de cette question est contenu dans ses bulletins et plusieurs fois déjà, M. Warnier, président de la Société, est revenu sur ce sujet avec insistance :

« On aura beau créer des cours d'adultes, disait l'infatigable président à l'assemblée générale de cette année, multiplier les cours du soir, ouvrir des bibliothèques, organiser des conférences ou des lectures publiques, tous ces généreux efforts resteront à peu près stériles, tant que le régime des 12 heures de travail subsistera. Ce n'est pas à 8 heures 1/2 du soir, au sortir de l'atelier, que l'ouvrier, fatigué, peut s'imposer une nouvelle tâche pendant une heure encore. Il y a là pour vous, Messieurs les manufacturiers, un acte d'intelligence et de philanthropie à accomplir. Pourquoi hésiteriez-vous à le tenter? Pourquoi laisserions-nous toujours à Mulhouse l'honneur de toutes les initiatives de cette nature ? Il n'est pas besoin d'entente ou de conventions entre vous, pour l'adoption de cette mesure. Que l'un de vous donne hardiment l'exemple ; il sera bientôt suivi. »

Il est vrai qu'à Mulhouse, M. Jean Dollfus a obtenu dans ses ateliers de tissage en ne travaillant que onze heures autant de produits

qu'en travaillant douze heures, et cela pendant dix-huit mois. Jusqu'à présent aucun fabricant de Reims n'a suivi cet exemple et quelques-uns d'entre eux nous ont donné des raisons très-plausibles de cette détermination. La plus sérieuse est la perte du douzième de l'intérêt du matériel engagé et la crainte de la concurrence soit à l'intérieur soit à l'étranger. Suivant nous, ce n'est pas aux patrons seuls à décider la question. Le repos de la douzième et même de la onzième heure doit être, comme le repos du septième jour, le résultat d'une entente générale des ouvriers et des manufacturiers de toutes les nations. Il y a maintenant assez de congrès internationaux, d'unions et d'associations de toute nature, pour que la résolution unanime soit prise un jour, et elle le sera, car elle est la conséquence des nouveaux moyens de production. Autant il est facile d'admettre qu'un homme chez lui, sollicité par l'appât du gain, ou simplement par sa volonté, travaille douze, quinze et même vingt heures de suite, si ses forces le lui permettent, autant il est impossible de supposer que des millions d'hommes, de femmes et d'enfants consentiront encore longtemps à obéir pendant douze heures à la commande d'une machine.

Nous ne voulons pas dramatiser cette situation et déplorer outre mesure le sort actuel des ouvriers de fabrique; il est évident que les industriels ont fait tout ce qu'ils ont pu pour assurer le confortable de leurs ateliers; l'air, l'espace, la lumière, la propreté, une température uniforme, ont remplacé le grenier obscur, bas, sale, froid l'hiver et brûlant l'été. Le salaire a plus que doublé,— mais un bien-être relatif n'est pas toute la vie; il y a un besoin de développement intellectuel qui s'imposera un jour et au-devant duquel il vaudrait mieux aller franchement ce nous semble.

FIN DES TISSUS DE LAINE.

# FABRIQUE DE CAOUTCHOUC

## DE M. GUIBAL

### A IVRY

---

L'usine de M. Guibal est située à Ivry, au bord de la Seine, à deux kilomètres environ de la barrière de Paris. La houille, dont on consomme de si grandes quantités dans l'établissement, aborde à quai devant sa porte, et les produits fabriqués ont peu de chemin à faire pour se rendre soit à la gare du chemin de fer, soit aux magasins de la rue Vivienne où se trouvent les bureaux de la maison de commerce. L'usine d'Ivry est un grand bâtiment à trois étages d'où s'avancent deux ailes à angle droit qui circonscrivent, avec le bâtiment principal, les trois côtés d'une cour carrée fermés par une grille du côté de la rue. L'ensemble a l'aspect un peu monumental d'une usine de l'État.

Entre les constructions principales et la rivière s'étend un grand espace clos de murs le long desquels s'élèvent, séparés les uns des autres, de petites constructions pour renfermer dans chacune d'elles ce qui pourrait causer un incendie général : magasin d'essence, appareil de distillation, lampisterie, menuiserie, dépôt de caisses et matières inflammables diverses, ont chacun leur petite maison. Au centre, est accumulé l'approvisionnement de houille rapidement



Typ. H. Plon.

épuisé par les foyers nécessaires pour maintenir en vapeur une belle installation de bouilleurs produisant environ 100 chevaux de vapeur destinée au chauffage des appareils et donnant la force à une machine oscillante de 60 chevaux. Il faut, en effet, pour corroyer la matière première, une très-grande force et des outils d'une extrême solidité, il faut de plus un très-grand espace pour les ateliers et les séchoirs, ce qui constitue une très-coûteuse installation.

Le caoutchouc est entré aujourd'hui aussi bien dans l'industrie que dans la vie de chaque jour, si bien que sa suppression brusque causerait une perturbation notable dans un grand nombre de circonstances; et cependant, bien qu'intervenant sous toute espèce de formes et de volumes dans l'outillage de la civilisation, depuis le tampon de chemin de fer jusqu'à l'obturateur du fusil Chassepot, il ne s'en consomme pas, en France, un million de kilogrammes par an

Bien que devenue si usuelle, cette matière première est restée relativement chère et ses transformations industrielles sont encore peu connues; en général, les rares établissements où se prépare le caoutchouc restent fermés au public. Trois usines à Paris, une à Montargis, une à Clermont reçoivent peu de visiteurs et encore faut-il une certaine initiation pour comprendre ce qui s'y passe, l'action chimique étant mêlée à l'action mécanique et rendant peu apparentes les diverses modifications de la matière. Une cause regrettable a arrêté et arrêtera, peut-être pour longtemps, en France, l'expansion qu'a prise, en Angleterre et en Amérique, cette utile industrie; il y a quelques années, entraînés par la concurrence, poussés surtout par le regrettable système des adjudications au rabais qui régit les administrations publiques, certains fabricants français ont voulu faire du caoutchouc à tout prix et ont livré, à l'État et au commerce, des produits bon marché, mais dont il était bientôt impossible de se servir. Avec ce système de rabais, appliqué à certaines fournitures, de la bonne qualité desquelles dépendent souvent de grandes destinées, on est arrivé, dans certains cas, aux plus fâcheux effets; quelquefois dans notre marine de guerre, le clapet d'une pompe en caoutchouc médiocre s'est trouvé brusquement hors de service, et il fallait deman-

der, aux Anglais, des clapets en véritable caoutchouc. Il en est résulté l'habitude d'acheter, en Angleterre, le caoutchouc nécessaire et le désir de se passer du caoutchouc toutes les fois qu'il n'est pas indispensable.

La plupart de nos fabricants, frappés de ce discrédit, ont compris qu'il fallait, avant tout, conserver au produit les qualités mêmes qui le font rechercher et qui se perdent par la sophistication ; malheureusement, ce résultat ne peut s'obtenir qu'en maintenant élevé le prix des produits, ce qui restreint, naturellement, la consommation. La matière première est chère et le restera, forcément, jusqu'à ce qu'on ait trouvé le moyen de cultiver normalement les plantes qui le produisent et d'en assurer la récolte régulière ; c'est toujours, en effet, comme du temps de la Condamine, dans les forêts du nouveau monde que se recueille le caoutchouc.

En lisant les livres des savants auteurs qui ont traité du caoutchouc, il nous a semblé qu'ils n'étaient pas d'un accord parfait sur le nom des plantes produisant la gomme élastique; ainsi, M. Balard indique comme provenance de cette matière : « Les plantes *Lobelia caoutchouc*, du *Jatropha elastica*, des *Ficus elastica*, *Ficus indica ;* des *Euphorbia antiquorum*, *Euphorbia tortilis*, du *Calatropis gigantea;* des *Siphonia elastica*, *lutea*, *discolor*, *palmifolia*, *rigidifolia*, *spruceana ;* de l'*Hanconia speciosa ;* de l'*Urceola elastica*. Le caoutchouc de l'arbre à caoutchouc de la Guyane, *Hevea guyanensis*, abondant dans ce pays, et qu'on trouve entre le Brésil et l'Oyapock, où il est recueilli par les Indiens Taponges et transporté au Para. Le caoutchouc du Gabon, produit par deux lianes de la famille des *apocynées*, fait l'objet d'un commerce assez considérable. »

M. Payen, de son côté, indique comme produisant la gomme élastique plusieurs plantes non comprises dans l'énumération précédente ou portant un autre nom : « le suc laiteux du *Siphonia cahuchu Euphorbiaceæ* (Wildenow), d'où on l'extrait communément, en contient environ 0,3 de son poids de caoutchouc.

C'est la plante qui, dans la Guyane, le Brésil et sur une grande étendue de l'Amérique centrale, donne les meilleures sortes commerciales introduites sur les marchés des États-Unis d'Amérique et de l'Europe. L'arbre qui fournit la plus grande quantité du caoutchouc brut venant de l'Inde continentale, est le *Ficus elastica* (Artocarpeæ), très-abondant à Assam. Les *Ficus indica, elliptica* et *primoïdes,* fournissent une partie des produits importés de l'Amérique. Une plante grimpante, d'une croissance rapide, atteignant des dimensions gigantesques, l'*Urceola elastica* (Apocyneæ), de Penang, produit le caoutchouc des îles de l'archipel indien. Un seul pied peut donner 25 kilogrammes par an, à l'aide d'incisions. Les *Cameraria latifolia* (Apocyneæ), plante de l'Amérique du sud, *Vaheœ gummifera* de Madagascar, *Tabernæ montana utilis* (arbre à vaches) de l'Amérique tropicale, et le *Willughbeia edulis* de l'Inde orientale et le *Melodinus monogynus* (Melodineæ), cités par Rosburgk, sont au nombre des plantes dont le suc laiteux fournit du caoutchouc. »

Déjà, dans les premiers temps de la découverte du caoutchouc, on avait attribué, à différentes plantes, la propriété de donner des sucs laiteux qui, mêlés les uns aux autres dans certaines proportions, pouvaient fournir une matière analogue à la *résine élastique,* mais qui n'étaient pas d'aussi bonne qualité. « M. Cossigny, dit Valmont-Bomare, nous mande, de l'Ile-de-France, qu'il y a, dans l'île de Madagascar, une plante sarmenteuse du genre des *Jasmins,* laquelle fournit un suc laiteux qui, en s'épaississant, devient une *résine élastique* comme le *caoutchouc.* M. Poivre, Commissaire-Ordonnateur à l'Ile-de-France, a aussi mandé à M. le marquis de Turgot qu'il avait découvert une plante très-commune dans cette île, qui donne, lorsqu'on la casse, un suc laiteux pareil à celui de l'arbre de Cayenne qui, comme lui, forme, en s'épaississant, une *résine* semblable au *caoutchouc;* quoique un peu moins élastique que ce dernier, elle est, comme lui, susceptible d'une grande extension. »

Cette possibilité d'extraire du caoutchouc de plusieurs espèces de plantes avait fait espérer qu'il serait possible d'en récolter en Algé-

rie, en Corse et dans le midi de la France. Le *Ficus elastica*, cultivé à la pépinière centrale du gouvernement, à Hamma, avait fourni quelques échantillons qui ont figuré à l'Exposition universelle en 1855 ; mais depuis, il n'en a plus été question.

Cependant déjà en 1862 M. Balard trouvait qu'il y aurait lieu de se préoccuper « de créer des forêts d'arbres en caoutchouc en prévision des besoins de l'avenir. » S'il est vrai que cette matière ne puisse être produite que dans les pays chauds, parce qu'elle n'a encore été recueillie que dans les régions équatoriales, n'y a-t-il pas lieu, cependant, d'essayer l'acclimatation de quelques-unes des nombreuses essences susceptibles de donner des gommes élastiques dans le midi de la France, en Corse, et surtout dans l'Algérie ? L'exploitation des forêts, tout en devant rester l'apanage des pays dont la terre est pauvre, peut entrer dans une phase de production plus avantageuse, si on en tire, en même temps que le bois, plusieurs produits industriels, non plus accidentels et produits naturellement, mais obtenus par une culture appropriée ; c'est là la cause des plantations de pins maritimes dans les landes de Gascogne. Les forêts de l'Algérie, si considérables, si riches en essences variées, n'ont pas, peut-être, été encore assez étudiées sous ce point de vue. « L'exposition de nos colonies africaines, d'ailleurs si brillante pour tous les autres produits, ne renferme que peu de matières résineuses, extraites du térébinthe, du cèdre, du genévrier, du pin d'Alep, du thuya et du lentisque. La recherche ou la création des forêts fournissant régulièrement des gommes élastiques pourraient être un grand bienfait pour notre terre algérienne. »

Mais cette acclimatation en France ou dans nos colonies des plantes produisant le caoutchouc est sans doute encore bien lointaine, et Londres restera longtemps encore, comme par le passé, le marché central de cette gomme dont il arrive à peine quelques tonnes par an dans les ports français.

C'est là véritablement une lacune qu'il serait utile de combler : les essais seraient à même de rendre, un jour, de grands services, car la production des forêts du Nouveau-Monde peut ne pas être in-

définie. La récolte se fait, il est vrai, d'une façon de plus en plus civilisée, par des commerçants de plus en plus sérieux ; mais il n'en est pas moins vrai qu'il faut aller chercher l'arbre de plus en plus loin, et que, sans même devenir plus rare, cet éloignement seul suffit pour augmenter le prix de la matière.

La récolte en elle-même diffère peu, excepté par les soins plus grands de celle décrite par la Condamine et qui consiste à mouler le lait résineux sur un moule en terre que l'on vide lorque la poire est formée ; il est important que ces poires soient bien desséchées et ne contiennent pas trop de lait non concrété ou incomplétement raffermi qui se perdrait dans l'énergique traitement préparatoire subit par la matière.

Les Indiens des bords de l'Amazone, au lieu de poires, façonnent souvent la gomme en plaques, en la moulant sur une planche rectangulaire munie d'un manche comme un battoir ; on accroche ces appareils sous le manteau d'une cheminée construite à la hâte, et on achève la dessication et la coloration de la matière en l'enfumant au-dessus d'une flamme huileuse de quelques noix. Cette forme, donnée au caoutchouc, serait excellente pour certaines applications si le produit était parfaitement pur et n'était pas mêlé de terre et de matières étrangères, et s'il était possible de l'employer, directement, sans le soumettre aux traitements préparatoires.

Pour cela, on a essayé de recevoir le suc laiteux sur un châssis sur lequel est tendue une toile de coton grossière ; la toile appuie, par sa face inférieure, sur du sable fin qui absorbe rapidement la partie aqueuse du lait à sa sortie de l'arbre, et sur la face supérieure du tissu se dépose une lame de caoutchouc qui sèche assez rapidement au soleil. Comme la filtration était lente, on ajoutait 2 ou 3 centièmes d'alcool pour empêcher la fermentation de la gomme ; on avait ainsi du caoutchouc parfaitement homogène.

Ce fut seulement vers 1736, que le caoutchouc fut apporté et vint en France pour la première fois. M. de la Condamine à son retour, par la rivière des Amazones, d'un voyage au Pérou, entrepris avec quelques académiciens français pour aller mesurer l'arc

du méridien, dont la longueur devait servir à fixer la forme de la terre, fit connaître à l'Académie des sciences les propriétés singulières de cette gomme. En décrivant très-sérieusement la figure des feuilles et des fruits de l'arbre, l'illustre voyageur donna des renseignements anecdotiques suivant les idées de son temps; nous en respectons la forme reproduite dans Valmont Bomare, ce *voyageur et démonstrateur d'histoire naturelle, avoué du gouvernement*, auquel il est toujours bon d'avoir recours pour tous les faits concernant l'histoire des minéraux, des animaux et des végétaux, avant que la science moderne n'ait publié ses livres méthodiques : « C'est une résine des plus singulières, tant par l'usage auquel on peut l'employer, que par sa nature qui est devenue un problème pour les plus habiles chimistes : elle découle d'un arbre qui croît en plusieurs endroits de l'Amérique; elle est nommée *caoutchouc* par les Indiens Maïnas, nation du bord de la rivière des Amazones, au sud-est de Quito. On trouve un grand nombre de ces arbres dans les forêts de la province des Émeraudes au nord de Quito : les naturels du pays l'appellent *hyévé*, les Espagnols écrivent *ievé*. Il en découle par la seule incision une liqueur blanche comme du lait, qui se durcit peu à peu à l'air. Les habitants en font des flambeaux d'un pouce et demi de diamètre sur deux pieds de longueur; ces flambeaux brûlent très-bien sans mèche, et donnent une clarté assez belle; ils répandent en brûlant une odeur qui n'est pas désagréable; un seul de ces flambeaux peut durer allumé environ douze heures.

« Dans la province de Quito, on enduit des toiles de cette *résine* et on s'en sert aux mêmes ouvrages pour lesquels nous employons ici la *toile cirée*. L'arbre d'où l'on tire cette *résine* croît aussi le long des bords de la rivière des Amazones : les Indiens font de cette *résine* des figures grossières d'objets de toute espèce, de toutes sortes de fruits, d'oiseaux, etc., ainsi que de belles paumes qui peuvent être jetées de loin et avec effort par terre ou contre la pierre, distendues, comprimées sans se briser, sans être même altérées, et qui reviennent à leur première forme et à leurs premières dimensions aussitôt que la force qui les contraignait cesse d'être en action.

On en fait encore des bottines d'une seule pièce, qui ne prennent point l'eau, et qui, lorsqu'elles sont passées à la fumée, ont l'air d'un véritable cuir. Ces espèces de chaussures sont fort convenables dans un pays très-pluvieux, coupé de ruisseaux fréquents et couvert d'eau, que le voyageur est souvent obligé de traverser. C'est sans doute de cette même matière ou de quelque autre fort analogue, que sont fabriqués ces anneaux dont quelques voyageurs ont parlé, et qui deviennent, quand on veut, des bracelets, des colliers et mêmes des ceintures, quoiqu'il y ait peut-être un peu d'exagération dans ce dernier fait.

» L'usage que fait de cette *résine* la nation des Omaguas, située au milieu du continent de l'Amérique méridionale, est encore plus singulier : ils en construisent des bouteilles en forme de poire, au goulot desquelles ils attachent une cannule de bois ; en les pressant, on en fait sortir par la cannule la liqueur qu'elles contiennent, et par ce moyen ces bouteilles deviennent de véritables seringues. Ce serait chez eux une espèce d'impolitesse de manquer à présenter avant le repas, à chacun de ceux que l'on a prié à manger, un pareil instrument rempli d'eau, dont on ne manque pas de faire usage avant de se mettre à table, dans le dessein d'avoir plus d'appétit. Cette bizarre coutume a fait nommer par les Portugais de la colonie du Para, l'arbre qui produit cette résine, *pao de xiringa*, bois de seringue ou seringat. »

Déjà, en 1746, M. Fresneau, ingénieur du roi dans la colonie de Cayenne y avait découvert l'arbre seringat et avait fait beaucoup d'expériences, non-seulement sur la résine de cet arbre, mais encore sur différents sucs laiteux dont il obtenait une sorte de cuir. M. Fresneau était parvenu à dissoudre le caoutchouc dans de l'huile de noix, mais il ne pouvait plus se servir de l'élasticité de la matière ainsi dissoute. M. Macquer, le prédécesseur de nos grands chimistes, dissolvait le caoutchouc dans l'éther, étendait la solution sur un moule de cire et parvenait à construire ainsi de petits tuyaux de la grosseur d'une plume à écrire ; il prévoyait l'avenir du caoutchouc « la solidité de cette matière, son élasticité, la propriété

qu'elle a de résister à l'eau, au sel, à l'esprit de vin et à beaucoup d'autres dissolvants, la rendent très-propre à faire des tuyaux flexibles et élastiques qui pourraient être nécessaires dans plusieurs ouvrages de mécanique. » Le dix-huitième siècle avait entrevu et préparé les merveilleuses découvertes du dix-neuvième.

Les travaux de Macquer avaient déjà donné naissance à une application des plus utiles au caoutchouc. Sous le règne de Louis XVI, on s'en servait « avec beaucoup de succès pour faire des sondes, qui par leur souplesse et leur flexibilité sont bien préférables à celles qu'on a éte obligé de faire jusqu'à présent avec des métaux. Quand l'utilité de cette dissolution se bornerait à faire des sondes creuses, molles et flexibles, capables d'évacuer la vessie dans les cas où les secours ordinaires sont toujours douloureux et dangereux, ne sauverait-elle pas la vie et ne prolongerait-elle pas les jours d'un grand nombre de malades qui périssent faute d'un pareil instrument? Pour parvenir à former ces tuyaux, il faut prendre un moule de cire, enduire la surface de plusieurs couches de résine dissous, et lorsque cette résine a pris de la consistance, la plonger avec son moule dans l'eau bouillante : la cire fond, et il ne reste plus que le tube (*a*). »

Là se bornèrent, en France, pendant quelque temps, les applications de cette utile matière. En Angleterre, on lui avait trouvé un emploi différent qui lui fit donner le nom qu'il conserve encore dans ce pays de *india rubber* (effaceur indien), parce qu'en frottant, avec cette gomme, un papier dessiné au crayon, on pouvait enlever ainsi les parties que l'on voulait faire disparaître.

Ce fut un célèbre voyageur qui fit connaître en France cet usage. « M. de Magalhaens (Magellan) nous a communiqué, en 1770, une nouvelle propriété de la résine élastique connue quelque temps avant en Angleterre; on peut s'en servir, au lieu de mie de pain pour effacer les traces du papier gratté et celles faites sur le papier au moyen du crayon noir d'Angleterre, qui est le molybdene; nous en avons vu l'effet, et tous les dessinateurs s'en servent aujourd'hui (*b*). »

(*a*) Valmont-Bomare. — (*b*) Id.

En 1790, on en fit des ressorts, des ligatures extensibles; on le ramollissait et on essayait d'imperméabiliser quelques tissus grossiers. En 1791, Grassart parvint à faire des tubes en découpant des poires en lanières qu'il enroulait autour de cônes de verre et qu'il rendait adhérentes par la compression; en 1792, Besson essayait de fabriquer des tissus imperméables; Champion, en 1811, renouvelait les mêmes tentatives. Vers 1820, Nadler trouva le moyen de le découper en fils assez fins pour qu'ils pussent être tissés en fils élastiques; Barnaud de Greenwich voulant rendre les câbles inaltérables à l'eau en les impreignant de caoutchouc, cherchait à dissoudre cette matière pour la faire pénétrer dans le chanvre, il reconnut que le meilleur dissolvant était encore l'huile volatile que l'on tirait du caoutchouc lui-même par distillation; mais le liquide ainsi obtenu était d'un prix trop élevé pour être usité industriellement. Il fallut continuer les recherches.

Pendant ce temps, on essayait d'imiter les vêtements imperméables obtenus au Brésil en étalant sur des tissus le lait de caoutchouc au moment même où il sort de l'incision pratiquée dans l'écorce de l'arbre. On faisait venir en Europe du suc de caoutchouc recueilli dans des bouteilles à fermetures hermétiques, mais ces tentatives n'eurent aucun succès. Ce fut Mackintosh, dont le nom est si justement célèbre, qui fit le premier un vêtement caoutchoucté d'un usage possible.

L'invention de Mackintosh consistait à ramollir avec de l'essence de térébenthine ou de l'huile de houille le caoutchouc naturel; en le malaxant avec de puissantes machines, on arrivait avec un laminoir à l'étendre entre deux tissus, et on constituait ainsi une étoffe triple absolument imperméable, dont le prix, quoiqu'élevé, fut au bout de quelque temps assez réduit pour que le *mackintosh*, nom qu'on donna au vêtement fabriqué, pût de suite entrer dans la consommation.

Ces premiers vêtements, à l'état de collets ou de paletots larges, quoique dessinant encore la taille avec trois coutures dans le dos, étaient bleu foncé ou vert foncé, doublés d'une étoffe à petits carreaux.

Le tissu extérieur se fabriquait, autant que nous pouvons nous le rappeler, avec une sorte de mérinos : les plus élégants étaient couleur noisette ou blanc jaunâtre. Ils coûtaient environ cent francs.

Il y eut un moment d'engouement pour ces vêtements qui, dans les premiers jours de leur fabrication, étaient réellement imperméables, souples, commodes et dont la coupe n'excluait pas une certaine élégance; mais lorsque le froid vint à se faire sentir, le caoutchouc se raidit, se dessécha au point d'être presque sonore. Le vêtement grippa, se déforma, et lorsqu'on voulut le dégeler en le chauffant, il se mit à exhaler une odeur infecte de térébenthine et d'huile de houille, qu'à cette époque on ne savait pas encore rectifier; de plus, quelques personnes, au lieu de réserver leur mackintosh comme pardessus dans les jours de pluie, avaient cru pouvoir se servir de ces paletots comme vêtements ordinaires, et le tissu de laine superficiel, bientôt usé par le frottement, laissait apparaître le caoutchouc noir et visqueux.

La mode cessa peu à peu d'accorder ses faveurs au mackintosh; mais comme l'idée était juste et qu'il est très-commode d'avoir un vêtement imperméable, on trouva plus tard le moyen d'en fabriquer d'autres plus en rapport avec les besoins; ces derniers ont été acceptés par l'usage parce qu'ils ne voulurent pas paraître autre chose que ce qu'ils devaient être, c'est-à-dire des pardessus qu'on est très-heureux de trouver en temps de pluie.

Pendant que les Anglais cherchaient à utiliser une des propriétés du caoutchouc, les Français, le considérant au point de vue de l'élasticité, dirigeaient leurs études vers l'emploi de cette qualité. M. Guibal, alors associé de M. Rattier, remplaça par des fils de caouchouc les spirales de laiton qui servaient autrefois de matières élastiques dans les bretelles, les jarretières, les lacets de corsets et autres accessoires de costume auquels on demandait de l'élasticité.

Le premier procédé était assez naïf et fort peu rapide : il consistait à découper en spirale avec des ciseaux les poires de caoutchouc pour en obtenir des bandes divisées ensuite en fils par le même moyen. Un bon ouvrier arrivait ainsi à faire par jour cent

mètres de fil. MM. Guibal et Rattier distendirent avec une pompe les poires préalablement ramollies dans de l'eau bouillante et les laissèrent ensuite refroidir; le caoutchouc distendu ne revenait pas sur lui-même et la matière amincie se prêtait mieux au jeu des ciseaux.

Ces fils se collaient bout à bout et on les distendait en les étirant et en les laissant sur des dévidoirs exposés à une température basse: ils perdaient alors leur élasticité et pouvaient être tissés conjointement avec des fils de toute matière pour constituer diverses étoffes auxquelles on rendait pour toujours l'élasticité première en les exposant à une chaleur de 60 à 70 degrés centigrades sous le passage d'un fer chaud; l'étoffe se rétrécissait d'un tiers environ et gardait ensuite cette dimension (a).

Ce dernier mode de fabrication du tissu élastique avec du caoutchouc naturel amélioré par des procédés mécaniques, est encore aujourd'hui quelquefois usité.

Le caoutchouc naturel, outre son imperméabilité et son élasticité,

« 1834. — Nous sommes heureux d'avoir à signaler une industrie toute nouvelle que ses inventeurs ont portée avec rapidité vers un degré voisin de la perfection. Il y a peu d'années, le *caoutchouc* n'offrait qu'un petit nombre d'usages et d'une faible importance. MM. Rattier et Guibal en ont fait l'objet d'un travail ingénieux et d'un commerce étendu. Avant 1831, l'importance du caoutchouc formait un article trop peu considérable pour être mentionné dans les états officiels. Il n'en est plus ainsi :

Importations pour la consommation française.

| | |
|---|---|
| 1831. . . . . . . | 39.337 fr. |
| [illegible]2. . . . . . . | 165.382 |

MM. Rattier et Guibal prennent le caoutchouc tel qu'il arrive, en poire, des colonies. Ils l'applatissent en disque par la pression. Ce disque est fixé par son centre sur un support armé d'une pointe de fer; dans cette position, des couteaux de forme circulaire le taillent en lanières qu'on subdivise en filaments. Ces filaments sont soudés bout à bout, puis étirés régulièrement, puis enroulés sur un dévidoir, et laissés en cet état pendant sept à huit jours : le caoutchouc semble alors avoir perdu toute élasticité. Les fils très-fins obtenus de la sorte sont placés sur un métier à lacets, ou, pour mieux dire, à cravaches, et recouverts de soie, de fil et de coton. Ces nouveaux fils garnis sont tissés immédiatement comme des fils ordinaires, en rubans, en bretelles, en sous-pieds, en ceintures, en étoffes pour corsets, etc. Ces tissus peuvent reprendre l'élasticité du caoutchouc par l'action de la chaleur : il suffit pour cela de les repasser avec un fer chaud Cette industrie a fait des progrès si rapides, qu'en 1833 ses produits ont surpassé 700,000 francs, et ses exportations à l'étranger 400,000 francs. MM. Rattier et Guibal emploieut plus de 200 ouvriers dans leurs ateliers, à Saint-Denis, près Paris. De très-nombreux contrefacteurs, qu'ils n'ont cessé de poursuivre, démontrent les profits que procure ce genre de fabrication. Les développements dans lesquels nous avons cru devoir entrer justifient pleinement la réeompense de premier ordre que le jury décerne à MM. Rattier et Guibal. » (*Compte rendu officiel de l'exposition de* 1834.)

possède encore une qualité adhésive très-énergique, surtout vis-à-vis de lui-même; cette faculté, utilisable pour l'allongement indéfini des fils, était extrêmement nuisible pour la confection de certains objets, et notamment pour celle des chaussures imperméables. On avait bien essayé de porter quelques-unes des grossières pantoufles faites dans l'Amérique du Sud avec la gomme au moment de sa sortie de l'arbre; mais, excellentes pour l'usage, ces pantoufles étaient fort laides, épaisses, d'une couleur peu avantageuse; elles n'avaient eu aucun succès.

Vers 1842, un Américain nommé Charles Goodyear apporta en Europe des chaussures parfaitement appropriées pour l'usage journalier, fabriquées avec une sorte de caoutchouc qui ne durcissait pas au froid, dont les surfaces ne se collaient pas et qui résistaient parfaitement à l'eau et à la marche.

Dans ces temps éloignés qui précédèrent l'introduction du macadam dans la vie parisienne, les chaussures à double semelle et les solides brodequins, si heureusement à la mode aujourd'hui, n'existaient pas encore; les femmes ne portaient que des chaussures à semelle extrêmement mince et préféraient accepter les ennuis de ce qu'on appelait alors les socles articulés, espèces de sandales brillantes que quelques hommes portaient aussi. Les souliers de caoutchouc furent donc accueillis avec plaisir et achetés en quantité considérable. Ils étaient loin cependant d'avoir le beau poli qu'on devait leur donner plus tard.

Goodyear croyait bien cacher le secret des préparations au moyen desquelles il fabriquait son caoutchouc à chaussures; il négligea de prendre un brevet, et Thomas Hancock, de Newington, près Londres, ayant connu les procédés de l'Américain, ou bien les ayant découverts dans ses propres études, s'assura, par une patente, vers 1844, la priorité de la découverte.

Le secret consistait à déterminer une certaine action du soufre sur la gomme; Hancock avait constaté qu'une bande de caoutchouc trempé dans du soufre fondu absorbait une certaine quantité de cette matière, sans que rien en décelât d'abord la présence; mais si

on exposait la bande de caoutchouc à une chaleur de 150 degrés, il prenait tout à coup les qualités si appréciées dans les chaussures de M. Goodyear. Hancock, servi par cet admirable talent qu'ont les Anglais pour faire valoir leurs marchandises, au lieu d'appeler son procédé sulfuration, lui donna le nom infiniment plus sonore et plus élégant de *volcanisation*, rappelant les composés sulfurés et les laves des volcans. Mais ce mot si bien fait et si bien placé ne devait pas se perpétuer dans l'histoire; il fut modifié par les souvenirs de la Mythologie antique, et c'est le dieu patron des forgerons qui donne aujourd'hui son nom au caoutchouc *vulcanisé*.

Voici, d'après M. Balard, comment s'explique la modification constitutionnelle, éprouvée par la gomme élastique au contact du soufre et quelles propriétés nouvelles elle acquiert :

« Le caoutchouc peut être considéré comme composé de deux parties distinctes : l'une demi-liquide, grasse, poisseuse; l'autre solide et élastique. C'est grâce à la matière grasse ou poisseuse qui entre dans sa constitution que l'on parvient avec la plus grande facilité à rejoindre ou souder deux parties de caoutchouc qui viennent d'être coupées fraîchement, en appliquant exactement ces deux parties l'une sur l'autre; au moyen d'une forte pression, ou du choc d'un marteau, par exemple, on obtient alors une soudure très-solide. C'est encore cette partie grasse qui joue le rôle principal dans le durcissement du caoutchouc par le froid; elle facilite sa liquéfaction dans les dissolvants ordinaires, le sulfure de carbone, le chloroforme, l'éther, la benzine, l'essence de térébenthine, etc; enfin, elle est cause de sa fusion par l'application de la chaleur. Si donc, par un moyen quelconque, on arrivait à retrancher la partie grasse, ou, ce qui est la même chose, à la transformer en partie solide, les inconvénients attribués à la présence de cette partie grasse devraient disparaître. Le caoutchouc, après avoir été vulcanisé, c'est-à-dire après que la partie grasse a été transformée par sa combinaison avec le soufre, en partie solide, élastique, jouit des propriétés suivantes : il ne peut plus se dissoudre; il se gonfle bien dans les dissolvants, mais il reprend sa forme et sa qualité première

après leur évaporation; il conserve comme définitive la forme qu'il avait au moment où la vulcanisation a eu lieu, et la pression, l'étirage, les chocs, ne peuvent le modifier que momentanément.

« En outre, le caoutchouc vulcanisé ne se ramollit plus dans l'action de la chaleur; il devient, au contraire, plus élastique et plus nerveux par l'application d'une température modérée et ne durcit plus au froid; il ne peut plus se souder sur lui-même, et les corps gras ne l'attaquent plus sensiblement. »

La transformation est donc profonde, et c'est réellement une matière nouvelle qui a été créée par Goodyear et Hancock. MM. Guibal et Rattier furent les premiers en France à améliorer et à appliquer les procédés de vulcanisation exploités industriellement aussi dans l'usine de Suresnes par M. Fritz-Solier, qui, dès 1834, avait employé à Lyon le caoutchouc pour la fabrication des bandes de billards. M. Guibal acheta l'établissement de M. Fritz-Solier et le fondit dans son usine d'Ivry.

Depuis la vulcanisation, il n'a été fait aucune innovation fondamentale dans cette industrie; on avait beaucoup espéré un instant d'une sorte de vulcanisation forcée, constituant ce qu'on appelait alors le caoutchouc durci et qui devait, disait-on, remplacer la baleine, la corne, l'écaille, le métal pour les plumes et jusqu'au cuivre de doublage des navires. Pendant quelque temps même, cette application sembla devoir faire oublier celle du caoutchouc souple. Dans ce cas, ce n'était plus 10 ou 12 pour 0/0 que l'on introduisait dans la matière, mais bien 50 pour 0/0

Les Anglais ont appelé *Ébonite* ce caoutchouc durci, qui se fabrique en exposant à une température de 173 degrés une pâte de caoutchouc dans laquelle on fait entrer de 20 à 30 pour 0/0 de son poids de soufre en fleurs. En la laissant de sept à douze heures sous une pression de quatre à cinq atmosphères dans l'étuve, on en retire une substance, d'un beau noir, susceptible d'un poli brillant. Avec l'ébonite, on peut faire des médaillons très-fins, des chaînes; mais l'usage industriel important du caoutchouc durci est la fabrication

des peignes. On a fabriqué aussi des feuilles pour divers usages, des rondelles, des plateaux de machines électriques, et on crut un moment remplacer avec cette matière les rouleaux de cuivre des imprimeurs sur étoffes. Nous l'avons vu employer avec succès dans certains rouleaux des imprimeurs sur papiers peints.

En décrivant l'établissement de MM. Guibal, nous aurons occasion de revenir sur plusieurs inventions de la maison, celles, entre autres, de MM. Guibal et Rattier qui consiste à ne plus mettre le caoutchouc entre deux tissus, mais à l'étendre à la surface d'une seule étoffe en couches plus ou moins minces, procédé qui, suivant nous, a contribué le plus à l'extension du commerce des vêtements imperméables. Ces vêtements d'abord peu appréciés, une fois entrés dans les habitudes parisiennes, se sont rapidement répandus, et ils sont à peu près seuls employés par les consommateurs qui ont presque entièrement renoncé à l'usage des doubles faces.

Le caoutchouc manufacturé par M. Guibal est presque toujours de la sorte dite *para*, c'est-à-dire de la première qualité, et il serait assez difficile qu'il en soit autrement, car une des plus fortes branches de l'industrie de la maison est la fabrication des fils élastiques qui ne supportent pas l'emploi de qualités inférieures. Cette fabrication produit d'abondantes rognures qui sont utilisées pour la confection d'objets qui supporteraient une qualité moindre et qui se trouvent ainsi faits avec la meilleure sorte.

Le caoutchouc que nous avons vu à l'usine d'Ivry était en poires de différentes grosseurs et en plaques de trois à quatre centimètres d'épaisseur. On commence par les faire reposer quelque temps dans un grand bac rempli d'eau tiède pour bien laver l'intérieur des poires souvent fort sales et pour assouplir un peu la substance. La matière est plus ou moins noire à l'intérieur, ambrée, jaunâtre ou blanc verdâtre, suivant qu'elle est plus ou moins ancienne, ou qu'elle a été plus ou moins bien préparée; elle se compose de feuilles concentriques de diverses épaisseurs qu'il est facile de séparer à la main. Il est maintenant assez rare qu'on l'emploie directement telle qu'elle se présente : outre la très-petite consommation qu'en

font les dessinateurs sous le nom de gomme élastique pour effacer les traits au crayon, il n'y a plus guère qu'un seul emploi important de la gomme brute, qui est la fabrication de certains fils.

Pour les produire, on place les poires bien lavées sous un étau qui les comprime fortement, et on les pousse par un mouvement progressif au-devant d'un couteau circulaire qui les découpe en rubans pouvant se coller les uns au bout des autres, grâce à la propriété adhésive du caoutchouc.

Ces rubans sont ensuite découpés en fils par une machine que nous décrirons plus loin en racontant la fabrication des fils vulcanisés.

Pour toute autre application, le caoutchouc doit subir des manutentions premières communes : les poires et plaques sont découpées, au moyen d'une scie circulaire, en fragments allongés; la scie travaille sous un courant d'eau pour empêcher la gomme de coller à l'acier et les fragments de coller entre eux. Pour laver à l'intérieur et nettoyer la matière intimement, car la gomme la plus propre renferme au moins 10 à 120/0 d'impuretés, on l'engage sous un courant d'eau tombant en pluie de tuyaux supérieurs entre deux cylindres entre lesquels on fait passer les fragments de gomme découpée. Ces cylindres compriment, écrasent, élargissent la matière et font adhérer entre eux les différents morceaux à mesure qu'on les ajoute aux fragments précédents. Au bout d'un certain nombre de passages, ces morceaux aplatis et collés ensemble commencent à produire l'aspect d'une grossière guipure d'un brun veiné de parties plus claires; l'ouvrier, rajoutant incessamment des fragments, finit par faire disparaître les trous et par obtenir une sorte de peau factice d'environ 0,80 centimètres de long sur 0,25 à 0,30 de large, rugueuse, souple et assez tenace. Ces peaux faites sous l'eau et après le séjour des poires dans l'eau tiède, doivent être séchées, car pour les opérations suivantes, il est nécessaire que le caoutchouc soit parfaitement sec, qu'il ne renferme plus de parties aqueuses. Les peaux sont montées dans des séchoirs où on les laisse assez longtemps pour que toute l'eau en soit disparue; elles redescendent ensuite pour



Typ. H. Plon.

subir un traitement un peu différent, suivant que le caoutchouc doit être employé vulcanisé ou non vulcanisé.

Dans ce dernier cas, la gomme qui a été lavée, épurée et séchée, est malaxée par des appareils très-solides, légèrement chauffés; là, elle est réduite en une pâte ferme d'une couleur uniforme d'un brun clair un peu grisâtre, une sorte de ton café au lait très-foncé. Ces malaxeurs font sur le caoutchouc l'effet que nous produisions au collége en mâchant de la gomme élastique : au bout d'un certain temps, cette gomme élastique se ramollissait, devenait égale de ton et de la même couleur que celle qui est le résultat du passage de la gomme dans les malaxeurs. Lorsqu'on juge la pâte suffisamment régularisée, on la met dans des moules en fonte extrêmement forts, 0,30 centimètres de diamètre environ, sur un peu plus de 0,40 de hauteur, et on la comprime puissamment avec une presse hydraulique.

Pour conserver la pression, les cylindres sont placés entre des cadres à barres très-solides, se terminant par un pas de vis, dans lesquels de forts boulons, vissés à fond quand les cylindres sont encore sous la presse hydraulique, maintiennent la compression lorsque l'appareil est retiré de dessous la platine. Au bout de quelques heures de séjour dans ces cylindres, la pâte refroidie forme un bloc cylindrique, homogène.

Il s'agit alors de la découper en mince étoffe de 0,40 centimètres de large, et qui doit avoir pour longueur le développement du cylindre sur une épaisseur variable. L'instrument qui sert à ces découpages est un couteau rectiligne très-acéré, animé d'un mouvement de va-et-vient excessivement rapide : au devant de cette lame, le bloc de caoutchouc, serré, suivant son axe, tourne au moyen d'un mécanisme si bien disposé qu'il s'avance à mesure que le couteau détache une certaine épaisseur; la vitesse de rotation augmente aussi à mesure que le diamètre du bloc diminue, afin que les petits traits indiquant le passage du couteau et faisant une sorte de grain produit sur l'étoffe ne soient pas plus éloignés à la fin qu'au commencement de l'opération.

Les machines employées jusqu'à présent avaient pour base la révolution du bloc exécutée toujours dans un même temps pendant toute l'opération, et, par suite de la diminution de diamètre du bloc à mesure que la feuille en était détachée, la circonférence développée au début de l'opération était beaucoup plus grande qu'à la fin et il en résultait que les rayures tracées par le couteau, éloignées au commencement, étaient très-rapprochées par la suite. Cet inconvénient avait réduit considérablement l'emploi que l'on pouvait faire des feuilles sciées continues, et l'on avait dû se borner à découper, ainsi qu'en Angleterre, des feuilles d'une longueur déterminée, qui ne présentaient pas ces défauts, mais avaient naturellement l'inconvénient de donner de fausses coupes sans compter le temps perdu qui résulte d'un travail intermittent

La lame plus ou moins mince qui résulte du découpage, sert dans certains cas et principalement dans les applications du caoutchouc où il est nécessaire d'enfermer de l'air ou un gaz quelconque dans une poche parfaitement close, telle que les coussins demi-circulaires, les oreillers, les ballons régulateurs de gaz, etc., etc. Pour toutes les applications où la présence du soufre contenu dans le caoutchouc vulcanisé agirait chimiquement sur le liquide contenu, il est aussi préférable d'employer le caoutchouc naturel; mais la presque totalité est vulcanisée et additionnée de matières pulvérulentes destinées à lui donner certaines qualités particulières.

L'usage pour lequel on emploie la meilleure espèce de caoutchouc préparé sans autre mélange que le soufre est la fabrication des fils vulcanisés, dont il se fait une grande quantité chez M. Guibal.

Le caoutchouc, après avoir été découpé, lavé, mis en lames brutes et séché, est mélangé entre deux cylindres chauffés à la vapeur avec une certaine quantité de fleurs de soufre; ce mélange se fait progressivement en saupoudrant légèrement la pâte qui se forme peu à peu sous la compression des cylindres, aidée par l'élévation d'une température d'environ 80 degrés

Lorsqu'on juge que la pâte a absorbé la quantité de soufre suffi-

sante, on la fait malaxer et rendre uniforme dans des appareils clos, à cylindres dentés, après quoi on la passe sous la presse hydraulique et on laisse le bloc se former en se refroidissant comprimé par la pression emmagasinée et conservée par les boulons. Au bout du temps voulu, on retire le cylindre dont la matière renferme du soufre dans ses mailles, mais n'est cependant pas vulcanisée pour cela, c'est-à-dire qu'elle a conservé toutes ses qualités adhésives et que, si elle supportait quelque malfaçon ou quelque déchet, les rebuts qui en résulteraient pourraient être recollés et reconstituer un nouveau cylindre : tandis que si le caoutchouc mélangé de soufre était échauffé intimement jusqu'à 140 degrés, la réaction du soufre sur la matière végétale la modifierait pour toujours de telle sorte que les déchets seraient à jamais inutilisables, ce qui cause même de sensibles pertes. On a donc grand soin, dans toute la fabrication des objets de caoutchouc vulcanisé, de terminer d'abord ces objets avant de les soumettre à l'élévation de température.

Donc, avant de vulcaniser le caoutchouc destiné aux fils, on attendra, non pas que les fils eux-mêmes soient faits, mais que le ruban dans lesquels on doit les découper soit bien arrêté et strictement ébarbé sur les bords ; les rognures produites par cet ébarbage et le premier dégrossissage résultant de l'action du couteau circulaire sur le caoutchouc, forment une excellente matière pour des applications qui se contenteraient de gommes moins fines. Avant d'être soumis à l'action circulaire, le cylindre est découpé perpendiculairement à son axe en palets dont l'épaisseur est réglée suivant la largeur du ruban dans lequel on découpera les fils, et qui nous a paru d'un décimètre en moyenne.

Les palets, fixés sur un chariot pouvant s'avancer latéralement, d'un mouvement parfaitement uniforme, marchent en pivotant lentement sur eux-mêmes vers la lame d'un couteau circulaire animé d'une extrême vitesse. La machine est si bien réglée et la pâte est si uniforme qu'une fois le dégrossissage opéré, le ruban se détache avec une régularité véritablement merveilleuse, sans nœuds, sans plis, sans solution de continuité d'aucun genre. La bande détachée

tombe dans un baquet plein d'eau; l'opération tout entière se fait aussi sous une pluie d'eau.

On fait passer les rubans sous des couteaux circulaires qui enlèvent, de chaque côté, une petite bande, afin de les mettre de largeur exactement et de ne pas avoir de déchet au découpage des fils.

Les rubans vont alors se faire vulcaniser dans un atelier spécial; ils sont d'abord enroulés, par des femmes, sur de grosses bobines formées d'une tige de fer au milieu portant des cercles de tôle qui divisent la bobine en compartiments égaux de la largeur du ruban. En même temps que la bande de caoutchouc, on enroule aussi une bande d'étoffe de coton, car, n'étant pas encore vulcanisées, les surfaces colleraient l'une sur l'autre dès qu'elles auraient subi l'impression de la chaleur ; ces bobines garnies sont placées dans une chaudière couverte par une calotte métallique très-fortement boulonnée et dans laquelle on fait arriver, la vapeur à trois ou quatre atmosphères de pression, ce qui fait dépasser 140 degrés au bain dans lequel plongent les bobines.

Après un séjour calculé, on retire les bobines, on déroule une première bande de coton placée seule, puis la bande de caoutchouc qui a remplacé sa couleur brune par un blanc jaunâtre et dont la faculté adhésive est absolument perdue. Elle porte, imprimée distinctement, la marque de l'étoffe avec laquelle elle a été enroulée ; au bout de quelque temps, la teinte jaune diminue pour laisser paraître la teinte grisâtre bien connue des objets en caoutchouc vulcanisé. On porte alors ces rubans dans la salle où ils doivent être découpés en fils; le couteau ou plutôt les cisailles se composent de rondelles en acier, aussi résistantes que possible et qui n'agissent que par la care, la circonférence du cercle étant plate; on augmente jusqu'à trente ou trente-cinq par chaque mandrin le nombre des lames.

Pour conserver aux lames leur écartement, et pour que la supérieure puisse bien jouer sur l'inférieure de manière à produire l'effet de ciseaux, elles sont maintenues à un éloignement régulier par des lamelles en laiton en nombre correspondant avec celui des lames; le ruban est engagé entre les lames par une ouvrière qui

l'étire vers elle progressivement avec assez de force pour que le ruban vienne, et cependant assez de douceur pour que les fils ne soient pas rompus.

Comme il faut là un certain discernement dans la traction, il n'a pas été possible de les faire attirer mécaniquement. Bien que le caoutchouc vulcanisé n'ait plus théoriquement aucune faculté adhésive, et que ses fils découpés doivent être considérés comme aussi commodes à manier que tout autre textile, on prend cependant quelques précautions pour en faciliter le travail ultérieur : ainsi l'on commence par démêler les fils découpés qui tombent encore juxtaposés, ne formant plus un ruban, mais une sorte de rouleau. Pour cela on répand d'abord sur la masse un peu de poudre de talc qui a la propriété de rendre glissantes les surfaces auxquelles elle adhère ; au moyen d'un instrument composé de bobines et d'anneaux en crochet ressemblant un peu à ceux de la filature de soie, on démêle le rouleau des fils qui, une fois mis sur la bobine, deviennent d'un maniement beaucoup mieux approprié à leur usage industriel.

Quelques clients fabricants de tissus élastiques tels que les élastiques de bottines, par exemple, achètent ces fils après un simple dévidage ; d'autres, craignant que la brutalité des métiers dont ils se servent pour le tissage n'éraillent la gomme des fils par un contact trop direct, les demandent entourés d'un fil de coton protecteur. Cette opération se fait avant la mise en bobines, sur des machines où le fil de caoutchouc se dévidant d'une bobine pour se renvider sur une autre est tendu pendant un certain espace, et reçoit, pendant sa tension, le fil de coton qui provient d'une petite bobine, portée sur une aillette, qui tourne avec une extrême vitesse autour du fil de caoutchouc.

Le plus souvent ces fils de coton sont blancs, d'autres fois ils sont colorés comme ceux que nous avons vu préparer pour des clients allemands et qui étaient d'un violet chiné. Tout ce travail se fait par des femmes, et les produits très-parfaits en sont recherchés non-seulement en France, mais encore à l'Étranger.

Les ateliers de tissage, situés en dehors de l'usine, reçoivent les fils élastiques, les placent sur des ensouples d'un métier de tisse-

rand ordinaire. La chaîne est un ruban dont la trame est formée d'un fil de coton ou de soie; des chaînes de matière textile constituent l'endroit et l'envers de ce tissu, qui, d'après le montage de la pièce, laisse toujours le fil de caoutchouc entre les fils formant l'envers et ceux formant l'endroit. La pièce, étant retirée du métier, est chauffée pour produire le rentrage du fil élastique. Le caoutchouc, situé dans l'épaisseur du tissu, est alors aussi invisible d'un côté que de l'autre. Des lisses et des mécaniques Jacquart adaptées aux métiers permettent de former sur ces rubans les dessins les plus variés.

L'atelier de préparation des dissolutions reçoit le caoutchouc nettoyé, sous une forme divisée, et les essences destinées à l'attaquer Ces deux substances sont alors mélangées, en proportions calculées, dans de grandes caisses fermées où on les triture fréquemment pour rendre le mélange plus intime, puis la pâte grossière qui en résulte, est mise sur les broyeuses formées de cylindres très-rapprochés, tournant en sens contraire et munis de râcloires qui font tomber la pâte après qu'elle est passée dans ces laminoirs où elle se raffine.

Cette opération est répétée plusieurs fois, de manière à obtenir une pâte d'une grande homogénéité et d'une consistance convenable. Pendant le laminage, on adjoint à la pâte des matières colorantes et le noir de fumée destiné à lui faire prendre le ton convenable.

L'application du caoutchouc sur le tissu qui doit former l'une des faces des étoffes à paletots et à collets, s'obtient de deux manières : l'une en faisant passer ce tissu au-dessous d'une règle métallique parfaitement droite, en plaçant sur le tissu et derrière la règle une certaine quantité de dissolution de caoutchouc dans l'essence, puis en faisant avancer l'étoffe qui emporte avec elle une couche très-mince et très-égale de la pâte de caoutchouc. Pendant l'application de la pâte, il faut alors provoquer l'évaporation du dissolvant qui est contenu dans cette couche de pâte afin qu'il ne reste sur le tissu qu'une feuille extrêmement mince de caoutchouc.

Cette évaporation a été pendant longtemps obtenue en exposant simplement l'étoffe enduite dans un étendage où elle se produisait spontanément. Il fallait de six à vingt-quatre heures, suivant la saison, pour que ce travail s'exécutât, mais les intermittences qui en résultaient ont dû amener à provoquer l'évaporation d'une autre manière.

Voici comment on procède à Ivry : Une table à vapeur en tôle est portée sur un bâti où elle a une position horizontale; un rouleau maintenu par un frein reçoit le tissu, qui passe immédiatement sous la règle où se fait l'application de la pâte et qui est située à une extrémité de la table, tandis qu'un second rouleau, situé à l'autre extrémité et marchant mécaniquement, tire l'étoffe enduite qui, pour aller du premier rouleau au second, passe sur la table à vapeur où la chaleur provoque l'évaporation instantanée de l'essence, de telle sorte qu'avant d'arriver au second rouleau, il n'en reste aucune trace dans le tissu. Ce mode d'opération rend la main-d'œuvre très-peu importante, un seul homme étant nécessaire pour surveiller la marche de deux ou trois appareils semblables, charger la pâte devant les règles à mesure qu'elle s'emploie et engrener et dégrener les courroies de commande aux moments opportuns.

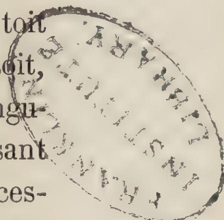
L'action de cette table à vapeur a pour résultat de former au-dessus du tissu une atmosphère très-épaisse d'essence vaporisée qui peut causer des étourdissements aux ouvriers.

On a cherché à reconstituer une portion de l'essence après son évaporation, ce qui avait le double but de réaliser une notable économie en permettant de réemployer le liquide recueilli pour une nouvelle dissolution, tout en supprimant le mauvais effet produit sur la santé des ouvriers.

Des ventilateurs convenablement installés ont permis de chasser au-dehors de l'atelier l'atmosphère impure qui s'élève au-dessus de la table, et, ainsi, les ouvriers ont cessé d'en être incommodés; mais on n'avait pas encore réalisé l'autre problème d'un intérêt notable au point de vue du prix de revient. Des appareils nombreux ont été essayés en Angleterre ayant tous pour base l'entraînement des va-

peurs dans un courant d'air qui, passant ensuite dans un réfrigérant semblable à celui d'un alambic, devait, espérait-on, y laisser la vapeur revenue à l'état de liquide. Ces essais ont tous été infructueux à cause de la faculté qu'a l'air même fortement refroidi de conserver les vapeurs qu'il a recueillies tandis qu'il était chaud. Aussi arrivait-il que l'air froid sortait du serpentin sans avoir abandonné aucune partie du dissolvant vaporisé.

L'appareil qui fonctionne dans les ateliers d'Ivry est établi sur un principe différent : Au-dessus de la table à vapeur est disposé un toit à double pente, en feuille métallique très-mince ; l'arête de ce toit, étant dirigé dans le sens de la longueur de la table, des parties triangulaires ferment le derrière et le devant de cet appareil en ne laissant au-dessus de la table qu'un espace de quelques millimètres, nécessaire au passage de l'étoffe. Les pentes du toit reçoivent constamment une pluie d'eau froide qui les maintient à une basse température. Les vapeurs s'élevant du tissu se trouvent donc enfermées dans un espace relativement clos; elles le saturent rapidement et se condensent intérieurement sur les pentes du toit. La légère adhésion des gouttes du liquide qui se forme avec la surface de ces pentes fait, qu'au lieu de retomber verticalement, elles glissent intérieurement le long de la pente, puis tombent en bas de cette pente dans une gouttière inclinée et de là dans un tuyau qui sort de l'appareil et se déverse dans un récipient.



Sans frais de main-d'œuvre, sans entretien coûteux, on peut recueillir ainsi une grande partie des deux kilogrammes de dissolvant qu'il faut ajouter à un kilogramme de caoutchouc pour obtenir la pâte convenable, et qui étaient totalement perdus auparavant.

Le caoutchouc étant imperméable, a le défaut de concentrer la transpiration des personnes qui s'en servent comme vêtements. M. Guibal est arrivé, après de nombreuses recherches, à fabriquer des vêtements et des chaussures auxquels il a donné le nom d'hygiéniques parce qu'elles ne s'opposent point à la sortie de la transpiration. On a réalisé ce problème, pour les vêtements, au moyen d'un artifice qui consiste, en principe, à disposer l'étoffe double dont on

fait usage de telle façon que chacune de ces étoffes n'est imperméabilisée que par bandes horizontales ; chaque bande imperméable étant séparée de la suivante par un espace non enduit de caoutchouc. De plus les deux étoffes juxtaposées qui constituent le tissu du manteau sont accouplées de telle façon, que les bandes imperméables de l'une correspondent aux parties non enduites de l'autre, les premières dépassant les secondes suffisamment pour empêcher que l'eau, coulant l'une sur l'autre, puisse traverser l'ensemble des deux, ce dont on peut avoir une idée en se rapportant au mode de supposition des tuiles sur un toit. Il résulte de cette disposition que la pluie ne peut pénétrer au travers du vêtement et que l'air, circulant librement au travers du tissu, la transpiration n'est point enfermée. D'ailleurs cette combinaison tout intérieure ne laisse rien paraître ni à l'endroit ni à l'envers du vêtement.

Pour les chaussures la difficulté, à résoudre était multiple ; il fallait donner au dessus du soulier une résistance et une raideur analogue à celle du cuir, raideur sans laquelle le pied n'est point assez maintenu. Il fallait rendre ce dessus perméable à la transpiration; enfin il fallait composer une semelle qui résistât au frottement, assez dure pour donner à la chaussure la rigidité nécessaire, assez flexible pour permettre au pied de la plier sans effort pendant la marche. C'est en réunissant, au moyen du caoutchouc, un certain nombre de tissus de coton très-serrés qu'on fabrique les dessus ; ils sont rendus perméables à la transpiration au moyen d'une série de petits trous disposés de manière à ne point permettre l'introduction de l'eau. Quant aux semelles on les compose d'un mélange de caoutchouc et de matière textile réduite en filaments très-ténus.

Ce mélange, placé dans des moules, en sort vulcanisé et ayant pris la forme d'une semelle munie de son talon. Cette semelle, appliquée sur le dessus de la chaussure, y est fixée par des collages et des pointes rivées.

On fait repasser les étoffes sur la table de vapeur pour reprendre des couches superposées de caoutchouc si on veut des étoffes un peu plus épaisses; lorsqu'on les désire d'une épaisseur plus grande

encore, comme pour les vêtements de cochers, on étale le caoutchouc par un autre procédé : après y avoir introduit le soufre, on y mélange diverses poudres métalliques suivant qu'on le veut blanc ou noir. Le noir de fumée, la céruse sont les principales matières employées.

Lorsque la pâte a été bien malaxée, on dispose le tissu que l'on veut enduire de caoutchouc entre les deux cylindres inférieurs d'un outil très-vigoureusement construit, appelé calandre et composé de quatre cylindres horizontaux, posés l'un sur l'autre et mus par des engrenages très-solides. Ces cylindres reçoivent une injection de vapeur qui les maintient de 70 à 80 degrés de chaleur. La pâte, après avoir été malaxée entre le premier et le second, descend du second sur le troisième, s'étale sur la demi-conférence faisant face à l'ensouple d'où vient la toile, rencontre ce dernier au passage entre le troisième et le quatrième, est suffisamment comprimée dans son passage entre le troisième et le quatrième cylindre pour y adhérer fortement, passe avec la toile en arrière du quatrième cylindre, revient par-dessous, et l'étoffe caoutchouctée, après avoir été desséchée dans le grand séchoir où elle est tendue dans toute sa longueur, passe à l'atelier de confection où elle retrouve les pièces d'étoffe qui ont été enduites par le passage sur la table de vapeur. C'est là qu'on découpe et qu'on assemble ces larges paletots et leurs capuchons, ainsi que les collets, les housseaux, les tabliers de cavaliers et toutes autres pièces de vêtements imperméables, depuis l'épaisse et solide vareuse de l'homme de peine jusqu'aux plus élégants pardessus en soie revêtus d'une couche mince de caoutchouc.

La vulcanisation de ces objets ne se fait pas dans la cuve à vapeur, mais dans une grande étuve dont le plancher en treillage de fer laisse passer l'air chauffé jusqu'à la température de 140 degrés. Les vêtements, tendus par des fils de fer, sont suspendus dans des cadres en tôle mince, extrêmement légère, que l'on accroche dans le haut de l'étuve; ces précautions sont nécessaires parce que le caoutchouc, non encore vulcanisé, pourrait faire

adhérer les vêtements l'un à l'autre : il est donc indispensable qu'ils ne se touchent pas.

Les paletots blancs restent tels quels; presque tous les vêtements noirs reçoivent, avant d'entrer dans l'étuve, cette couche de vernis qui les rend si brillants, surtout pendant les premiers jours.

Dans la même étuve, on vulcanise les souliers dont l'usage est devenu si fréquent aujourd'hui, Voici comment se fabriquent ces chaussures : la semelle en est d'abord étirée sous des laminoirs qui en marquent la surface inférieure de points quadrillés, pour empêcher de glisser, et forment le talon; pour faire le dessus du soulier, on prépare, sous la calandre et par pression, une lame de caoutchouc noirci avec des matières pulvérulentes; on couvre de pâte adhésive des tricots de coton ou des cretonnes très-solides. Dans ces différentes étoffes on découpe avec des calibres les diverses parties dont l'assemblage constituera le soulier. Comme chaque chaussure, pour séjourner dans l'étuve, doit rester sur sa forme et qu'il y a une gradation de numéros très-nombreux, entre la plus petite et la plus grande dimension, il faut un approvisionnement considérable de ces formes qui ne redeviennent libres qu'après leur passage à l'étuve.

L'ouvrière commence par coller sur la forme une empeigne en tricot enduit, la partie visqueuse en dehors; elle en rabat les bords sous la semelle et les arrête en posant une semelle en cretonne enduite également : tout autour, pour assurer la solidité, elle fixe un renfort en avant et en arrière, puis une autre semelle par-dessus le renfort : elle place sur le tricot l'empeigne découpée dans la lame de caoutchouc sans étoffe et elle en rabat les bords toujours sous la forme : elle pose la semelle définitive, entoure les bords de l'ouverture du soulier avec un renfort de caoutchouc faisant bordure et dessine quelques piqûres autour de ce bord et à certaines places avec une mollette. Les souliers sont alors vernis et placés sur des cadres à l'intérieur de l'étuve où la porte en tôle se ferme sur eux.

Lorsque la vulcanisation est opérée, on décroche les paletots, on retire les souliers de leurs formes, ce qui peut se faire grâce à l'élasticité du tricot, et toutes ces pièces sont livrables au commerce sans

crainte de les voir reprendre leurs propriétés adhésives. On étire aussi à la calandre des lames de caoutchouc mêlé de soufre et de poudres variées pour en faire divers objets, rondelles, tubes, etc. Ces lames sont tantôt sur tissus, tantôt en caoutchouc sans étoffe. En roulant ces dernières, on en fait des cylindres plus ou moins gros, dans lesquels après avoir fortement comprimé la matière, on découpe les rondelles devant servir de ressort, comme pour les tampons de chemin de fer et pour bien d'autres circonstances où le caoutchouc agit en cédant d'abord à la compression et en reprenant rapidement sa forme primitive. Dans des lames plus épaisses se découpent les clapets de pompe, d'autres pièces industrielles de diverses formes.

Les tubes imperméables forment encore une des applications fréquentes du caoutchouc; on en fait de toutes dimensions, de toutes épaisseurs et de textures très-variées. Leur fabrication s'exécute sur des tables de dix mètres de long, au moyen de calibres de toutes grosseurs. Dans certains cas, on se contente de replier autour du mandrin la lame de caoutchouc dont les lèvres en adhérant fortement constituent le tube. Pour d'autres applications, les parois du tuyau se composent de plusieurs couches de caoutchouc soutenues par un tissu et par des fils de fer en spirales et recouvertes par du caoutchouc laminé. Comme il serait peu commode de porter sur leur mandrin et de descendre dans les escaliers ces tuyaux de dix mètres, on les place sur un long charriot courant sur deux grandes tringles faisant chemin de fer et qui les descendent, sur un plan incliné, jusqu'à l'extrémité de la cour d'où un autre système de rails les porte à la chaudière à vulcaniser qui elle-même a dix mètres de longueur sur cinquante centimètres de diamètre.

C'est également à la chaudière à vapeur qu'on vulcanise sous pression les rondelles, clapets, joints du tuyau et autres pièces industrielles; on y vulcanise aussi les ballons fabriqués en lames de caoutchouc préalablement sulfuré collées entre elles. Afin de les remplir d'air, on y a laissé, à l'intérieur, un petit tampon de caoutchouc qui ne se vulcanise pas à la chaleur et au travers

duquel on fait passer un petit tube effilé qui sert à insuffler le ballon. Quand l'air l'a suffisamment tendu, on retire ce tube et le caoutchouc naturel, qui jouit de toute sa force adhésive, se referme aussitôt sans laisser sortir l'air du ballon.

Le troisième mode de vulcanisation, employé seulement pour les pièces moulées, est l'immersion dans un bain de soufre contenu dans une chaudière où l'on plonge les objets; une fois la réaction du soufre opérée, la matière molle, pouvant s'appliquer au moule, conserve désormais la forme qu'elle y a prise.

Pour empêcher l'efflorescence de soufre de se manifester par la suite, on fait séjourner quelque temps dans une lessive alcaline chaude certains objets vulcanisés, et on évite ainsi un inconvénient pouvant devenir désagréable.

Le caoutchouc durci est le résultat d'une combinaison faite avec l'aide de la chaleur entre le caoutchouc et plusieurs agents dont le principal est encore, comme dans la vulcanisation, le soufre réduit en poudre. La matière première, nettoyée avec un soin tout particulier, est entièrement mélangée avec le soufre et les autres ingrédients réduits en poudre impalpable au moyen de laminoirs très-puissants dont les cylindres sont chauffés à la vapeur.

La trituration de ces matières, à doses convenables, dans ces machines, produit une sorte de pâte d'une grande homogénéité qui, prise en certaine quantité, est présentée à une série de laminoirs réunis ensemble dans les mêmes bâtis et d'où la masse sort sous forme d'une feuille continue dont l'épaisseur est variée suivant les applications auxquelles on doit employer cette nouvelle substance.

Cette feuille est découpée en plaques d'une certaine longueur; puis ces plaques placées dans une étuve à vapeur où elles sont supportées par des appareils convenablement disposés. Elles sont soumises alors pendant assez longtemps à un degré de chaleur convenable et on les retire ayant acquis une dureté comparable à celle de la corne, d'une grande homogénéité et d'une belle couleur noire.

En formant avec les feuilles sortant des laminoirs, et avant leur

exposition à la chaleur, des tuyaux de diverses grosseurs, au moyen de mandrins, puis les soumettant à l'action de la vapeur, on obtient des tubes de caoutchouc durci.

Voici l'énumération des différents objets fabriqués à Ivry :

*Articles industriels.* — Feuilles sciées, caoutchouc naturel. — Tuyaux en caoutchouc vulcanisé, pour conduites de gaz et de liquides, sous une faible pression. — Tuyaux en caoutchouc vulcanisé et toiles pour refoulement, avec pression, arrosages, pompes à incendie. — Tuyaux en caoutchouc vulcanisé, toiles et spirale métallique pour aspiration. — Courroies en caoutchouc et toile ; courroies métalliques pour transmission de mouvement. — Caoutchouc joint, composition spéciale, pour joints d'appareils à vapeur, à haute température, en feuilles, en rondelles, ellipses, cadres. — Bandes caoutchouc vulcanisé. — Plaques, clapets, boulets pour pompes diverses. — Rondelles et cordes calfats, pour stuffing-box. rondelles de choc pour wagons, marteaux-pilons, etc. — Bagues pour jonction de conduites de gaz. Manchons pour rouleaux de filatures et cylindres d'impressions. — Ressorts pour tissages mécaniques. — Repousse-taquets pour tissages. — Feuilles ridées pour peignages. — Couvertes et tabliers pour machines à papier. — Sceaux et hottes pour produits chimiques. — Cuir factice pour cardes. — Sucettes pour raffineries. — Pièces moulées de toutes formes.

*Fils.* — Fil naturel. — Fil vulcanisé. — Fil vulcanisé couvert.

*Vêtements.* — Chaussures, pardessus.—Chaussures hygiéniques. — Bottes. — Bottes de marais.— Tissus doubles, caoutchouc non apparent, soie, laine, coton. — Tissus doubles, étoffe non apparente. — Tissus simples, caoutchouc apparent vulcanisé, blanc ou noir, soie, coton. — Vêtements de toutes formes, tissus doubles ou tissus simples. — Vêtements hygiéniques, laissant passer la transpiration. — Capuchons. — Jambières. — Molletières à ressort. — Guêtres. — Sous-bras. — Tabliers de nourrice, tissus divers.

*Articles de voyage et autres.* — Coussins. — Matelas. — Traversins. — Matelas de chemin de fer. — Cuvettes de toilette. —

Bains de pieds à soufflets. — Bains de pieds pliants. — Trousses. — Sacs à éponges. — Sacs à savon. — Sacs de voyage. — Couvertures.— Gants.— Bracelets. — Balottes de bain. — Ceintures de natation. — Bouteilles de chasse. — Carniers. — Cartouchières. — Fourreaux de fusil. — Tissus élastiques de tous genres, pour bretelles, jarretières, ceintures.

*Objets divers.* — Paillassons. — Tuyaux acoustiques. — Dynamomètres. — Patères pneumatiques. — Roulettes pour meubles Bouchons. — Capsules. — Bouteilles de toutes formes.. — Ballons. obturateurs de conduits de gaz. — Récipients à gaz. — Vêtements de plongeurs. — Balles creuses, unies et à dessins.

Bien d'autres objets nouveaux se fabriqueront encore avec le caoutchouc, et, quant aux articles de vêtements il devrait s'en vendre dix fois plus s'ils étaient plus normalement exploités; depuis quelques années seulement on commence à comprendre que le pardessus de caoutchouc doit être moins une parure de luxe qu'un vêtement d'usage. Sa véritable destination n'est pas de costumer des citadins, mais de protéger les cavaliers, les personnes qui vont en voiture découverte, les chasseurs et surtout les habitants des campagnes, exposés plus que tous les autres aux intempéries des saisons; il y a là un immense marché absolument abandonné, à tort, suivant nous, car les paysans payent très-bien, et le fabricant de caoutchouc qui composerait pour eux un collet ou une vareuse courte, dont le prix ne dépasserait pas dix francs, serait sûr d'en vendre des quantités considérables. Le caoutchouc est avant tout une matière utile, c'est de ce côté que s'est développée sa vente, c'est de ce côté qu'elle se développera encore.

FIN DE LA FABRIQUE DE CAOUTCHOUC.

FABRIQUE

# D'AMORCES ET DE CARTOUCHES

## DE CHASSE ET DE GUERRE

### DE M. GEVELOT

Nous avons déjà visité et décrit bien des établissements industriels, mais nous en avons peu vu d'aussi intéressants dans les moindres détails que la capsulerie et la fabrique de cartouches de M. Gevelot. Nous-même, et le plus grand nombre de nos lecteurs, nous en sommes convaincu, ne pouvions nous douter de l'importance considérable de cette fabrication dont les chiffres suivants donneront une idée :

Les produits fabriqués, année moyenne, s'élèvent aux chiffres énormes de 3 à 400 millions d'amorces, 40 à 50 millions de cartouches, 150 millions de bourres.

Les matières premières employées dépassent, cuivre, 250 mille kilogrammes; — fers et acier, 4,000 kilog.; — plomb 30 mille kilog.; — papier, 200,000 kilog.; — acides, 95,000 kilog.; — mercure, 5,000 kilog.;—alcool, 35,000 kilog.; — Salpêtre, 10,000 kilog.; — Farine, 60,000 kilog.

Ces chiffres sont, du reste, extrêment variables, car pour cette année seule la fabrication des cartouches s'est élevée à plus de 100 millions. La quantité de plomb employée à charger les cartouches



Paris. Typ. H. Plon.

dépasse 2 millions de kilogrammes, et le cuivre y figure à lui seul pour plus d'un million de kilogrammes. On aura consommé près de 10,000 kilogrammes de ficelle à paqueter, et 35,000 kilogrammes de suif et cire.

Nous avouons que ces chiffres nous avaient dès l'abord frappé d'un étonnement peu bienveillant; nous ne pouvions nous empêcher de regretter que cet immense mouvement, cette violence de force et d'activité ne soit pas employée à quelque œuvre moins triste que celle de la destruction scientifique. Mais dès notre entrée dans l'usine, le spectacle toujours si beau de milliers d'ouvriers travaillant avec l'âpreté de gens payés à la tâche et largement payés, le charme puissant d'une étude nouvelle vinrent rapidement modifier nos impressions premières.

Le souvenir des propriétés terribles et soudaines des matières manipulées cause, pendant les premières heures passées dans l'établissement, cette espèce de sentiment du danger qui attire plutôt qu'il ne repousse; un frémissement profond et invisible à l'extérieur nous rappelait ce que nous avions éprouvé en descendant aux ardoisières d'Angers ou en montant pour la première fois en ballon. Cependant les précautions semblent si bien prises, tout est si bien ordonné chez M. Gevelot, la machinerie y est si multiple, si ingénieuse, si adroitement aménagée, que toute appréhension est bientôt dissipée et qu'on ne se sent plus même la force de protester contre le but final de toutes ces installations si parfaites.

Nous tâcherons d'initier le lecteur aux particularités de cette industrie, et, tout en la racontant dans ses détails les plus minutieux, nous omettrons certainement encore bien des choses intéressantes.

M. Gevelot dirige trois usines importantes, l'une à peine à cent mètres de la Bourse, dans la rue Notre-Dame-des-Victoires; là est le siége de la maison de commerce, la vente des armes fabriquées à Liége, et tout le travail du cuivre qui constitue l'enveloppe des capsules et des cartouches.

Une autre usine est dans la rue Amelot; c'est une ancienne filature dont les trois étages ont été utilisés par M. Gevelot pour installer

des ateliers dans lesquels près de quatre cents femmes sont occupées à la fabrication exclusive des enveloppes de cartouches de guerre.

La troisième est construite aux Moulineaux, sur la rive gauche de la Seine, à la sortie du pont de Billancourt. Cette dernière comprend la fabrication de la poudre fulminante, celle des capsules, l'entière confection des cartouches de chasse, les dernières manipulations et le chargement des cartouches de guerre.

Aux Moulineaux, sont occupés plus de quinze cents personnes, hommes, femmes et enfants. A l'exception de deux grands bâtiments destinés aux machines, les autres constructions sont de longs rez-de-chaussée élevés en brique creuse et couverts en tuiles de Montchanin, qui donnent aux toitures des lignes si élégantes. Une grande cité ouvrière, d'un très-heureux aspect, vient égayer un peu la sévérité des bâtiments de l'usine.

L'établissement des Moulineaux s'est graduellement développé sur l'emplacement même où M. Gevelot père fonda sa capsulerie et rendit industrielle la fabrication des poudres fulminantes,

On reconstitue assez difficilement l'histoire des poudres fulminantes. Les fusils sont restés, perpétuant le nom de leur fabricant; on peut les retrouver au Musée d'artillerie, mais la poudre et les capsules sont disparues avec le souvenir de ceux qui les ont perfectionnées. On sait cependant que les alchimistes rencontrèrent quelquefois le secret de matières détonnantes. Dès 1669, Pierre Boulden donnait une formule de poudre fulminante, et dans les mémoires de l'Académie royale de 1712 et 1714, Lemery décrit le résultat de ses recherches sur les mélanges détonnants et surtout sur l'or fulminant. Kunckel, Hellot firent aussi avec l'or fulminant quelques expériences; les *Collections de Breslaw* et les *Éphémérides naturæ curiosorum* attribuent la découverte de cette propriété dangereuse de l'or à un chimiste qui broyait, dans un mortier de marbre, ce métal précipité de sa dissolution dans l'eau régale : l'explosion brisa en pièces le mortier. Il est probable que bien d'autres alchimistes avaient été victimes de leurs travaux sur les métaux précieux.

Macquer, dans son dictionnaire de chimie, donne les plus grands détails sur l'or détonnant; il rapporte les observations faites par M. Etmuler, Hoffmann, Bergmann, Beaumé, et raconte d'une façon très-pathétique un accident causé par la détonation du sel d'or. Voici la formule pour fabriquer l'or détonnant : « Il faut, dit Macquer, faire dissoudre le métal dans une suffisante quantité d'eau régale, ordinairement faite avec l'esprit de nitre et le sel ammoniac : on précipite ensuite cet or par l'addition d'une suffisante quantité d'alcali fixe; il se forme promptement un précipité assez abondant et de couleur jaune, un peu rousse; ce précipité lavé et séché est de l'or fulminant. »

L'argent fulminant était aussi connu et non moins redouté des chimistes; ce fut Berthollet qui, vers 1788, fit sur ce sel les expériences les plus connues.

« Pour l'argent fulminant : prenez de l'argent de coupelle, dissolvez-le dans l'acide nitreux. Précipitez l'argent de cette dissolution par l'eau de chaux, décantez et exposez le précipité pendant trois jours à l'air. On pense que la présence de la lumière peut influer sur le succès de l'expérience. Étendez ce précipité dans l'alcali volatil du sel ammoniac, il prendra la forme d'une poudre noire ; décantez et laissez sécher à l'air cette poudre, c'est elle qui forme l'argent fulminant. »

Nous n'avons pu retrouver la formule du mercure fulminant découvert, dit-on en 1774, par Bayen, pharmacien en chef des armées.

Macquer appelait aussi poudre fulminante « un mélange de trois parties de nitre, deux parties d'alcali, du tartre sec, et une partie de soufre, » mais pour faire partir cette poudre, il fallait une élévation de température, tandis que pour le fulminate d'or et pour le fulminate d'argent le simple choc suffisait.

Dès 1785, Vauquelin, Fourcroy, Berthollet surtout, cherchèrent à appliquer pour l'inflammation des armes à feu ces préparations métalliques ainsi que le *muriate oxygène* « chlorate de potasse; » mais l'explosion en 1788 de la poudrerie d'Essonne, dans laquelle Berthollet faisait ses essais, ralentit un peu le zèle des novateurs :

comme pour les autres industries, les préoccupations politiques de ce temps vinrent troubler les études des savants français, et ce fut encore l'Angleterre qui profita de leurs travaux.

En 1800, Howart décrivit d'une façon exacte les propriétés et la composition du fulminate de mercure qui, longtemps, conserva le nom de mercure d'Howart. On prétend, dit Penguilly l'Haridon dans son catalogue du musée d'artillerie, qu'en 1804 un professeur de l'école d'Alfort « parlait à son cours d'essais faits sur un pistolet qu'il amorçait avec de la poudre fulminante. » Un armurier écossais, Alexandre Forsith, prit un brevet pour une arme dans laquelle la pierre à fusil était supprimée et l'inflammation communiquée à la charge par le choc d'un percuteur sur des matières fulminantes. Quelques-unes même de ces armes furent importées en France à cette époque.

Vers 1808 dit Penguilly, en 1812 dit Cavelier de Cuverville, M. Pauly prenait un brevet pour le premier fusil à percussion français : « Ce fusil était à deux coups, il se chargeait par la culasse, la cartouche portait avec elle une amorce fulminante et lenticulaire. La pression du doigt sur une détente mettait en mouvement une tige de fer qui écrasait cette lentille. Ce premier fusil était assez imparfait; par la force d'explosion du fulminate, les deux coups partaient souvent à la fois. »

A partir de 1808 et dans les années qui suivirent, plus de douze cents brevets d'invention de fusils à percussion furent délivrés à des arquebusiers qui cachaient soigneusement la composition de leur fulminate : les premières amorces furent des boulettes enduites de cire et de vernis reçues dans un bassinet et frappées par un percuteur; l'explosion produisait un fort crachement de cire ou de vernis très-incommode pour le tireur et très-salissant pour l'arme. On enferma aussi le fulminate dans des globules de verre, mais ces enveloppes étaient fragiles et d'un maniement difficile.

En 1818, dit M. Cavelier de Cuverville, « un armurier anglais, Joseph Eggs, imagina de placer la composition fulminante dans une

alvéole en cuivre; la capsule était inventée; elle fut importée en France en 1819 par Deboubert, arquebusier. »

Un armurier français, nommé Prelat, revendique la priorité de l'invention, qu'il avait appliquée à ses fusils dits *à Foudre,* qui furent signalés en 1819. MM. Leroy, Lepage, Roux, Sartoris, Valhladon, méritent également d'être cités dans cette nomenclature des personnes qui ont travaillé à améliorer la percussion, ainsi que Francion, maître armurier du régiment d'artillerie de la garde royale. Ce ne fut qu'après les essais de Charoy et de Bruneel, c'est-à-dire vers 1838, que l'armée adopta enfin la grosse capsule en cuivre, légèrement tranconique et à rebord plat, dans laquelle la composition fulminante était garantie par un vernis de gomme laque; mais déjà, depuis 1820, toutes les armes de chasse avaient été transformées en fusils à percussion.

M. Gevelot père fut en France, le promoteur le plus dévoué de cette industrie nouvelle qu'il réunit, en 1820, à sa fabrication d'armes blanches et d'équipements militaires.

Il fallait un grand courage pour aborder cette dangereuse fabrication qui faisait, même hors des usines, des victimes que leur science indiscutable et leur expérience semblaient mettre à l'abri de tels accidents. En 1810, M. Barruel, préparateur de M. Thénard à la Faculté des sciences, a la main droite emportée par une explosion de fulminate; quelques années après, un des élèves les plus distingués de l'École polytechnique, M. Bellot, est cruellement atteint dans des circonstances identiques; puis un fabricant intelligent, expérimenté, M. Julien Leroy, est tué sur le coup par l'inflammation de ce sel encore humide et qu'il avait légèrement touché avec une pointe de fer.

Rien n'arrrêta M. Gevelot, qui appliqua à cette industrie tous les efforts de son opiniâtre intelligence. Il racheta le matériel de plusieurs fabricants promptement dégoûtés d'une aussi périlleuse profession, et sans se laisser abattre ni par les difficultés qu'il rencontrait à chaque pas, ni par les fréquentes trahisons de ses contremaîtres, qui livraient à ses rivaux le fruit de ses patientes recher-

ches, après avoir subi des épreuves de toutes sortes, risqué sa vie dans cette fabrication, il eut la satisfaction glorieuse d'amener cette industrie à un degré de perfection qui n'a pas été dépassé depuis. En dehors même des difficultés propres à cette industrie, M. Gevelot avait dû triompher des obstacles nombreux que dressaient devant lui nos mœurs administratives.

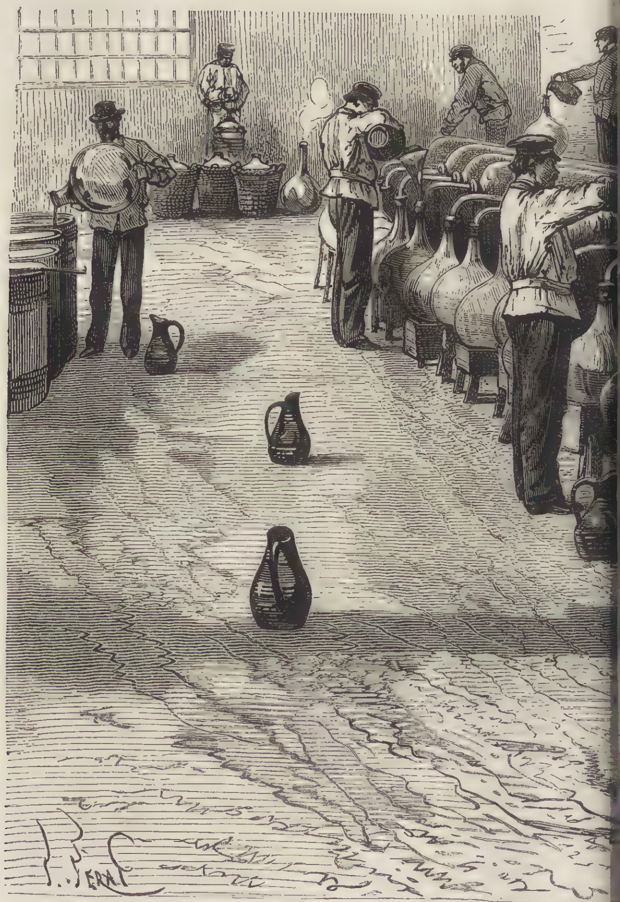
Malgré toutes ces entraves, depuis 1834 jusqu'à aujourd'hui, la maison Gevelot, par les soins minutieux apportés à sa fabrication, par l'organisation du travail dans ses ateliers, a toujours maintenu l'incontestable suprématie de sa marque (*a*), sans qu'aucun accident grave se soit jamais produit dans ses ateliers : ce résultat est presque incroyable, si on le compare au triste bilan mortuaire des fabricants qui, pour se soustraire aux droits énormes exigés par l'Administration sur les alcools et vendre des poudres dont le prix de revient, comparé à celui du fulminate de mercure, est dans la proportion de 2 à 30, font usage de mélanges fulminants à base instable et dont les effets ne peuvent jamais se déterminer d'une façon exacte.

A l'industrie des amorces est venue s'adjoindre, vers 1836, celle des cartouches pour armes de chasse se chargeant par la culasse.

Ce système de chargement n'est point, lui non plus, une invention moderne, c'est ainsi que se chargeaient les premiers canons et déjà, sous la Renaissance, on avait fabriqué quelques-unes de ces armes. Mais, depuis l'amusette du maréchal de Saxe jusqu'aux fusils à culasse mobiles qui précédèrent les armes Lefaucheux, ces inventions péchaient par trop de points pour prendre faveur, et quoique le mousqueton de Lepage ait été expérimenté dans quelques régiments de cavalerie, ils n'eurent tous qu'une durée éphémère; il ne suffit pas, en effet de trouver une combinaison plus ou moins ingénieuse dans les organes qui composent un fusil, mais le fonctionnement d'une arme dépend surtout des conditions multiples que doit remplir la cartouche appropriée à son système, et à cette époque l'industrie des cartouches était encore à créer.

(*a*) Cette marque est un *G* estampillé sur les capsules qui sont contenues dans une boîte verte.

Il en fut tout autrement du système inventé presque en même temps par M. Lefaucheux père, dont le succès fut toujours croissant et qui se trouve aujourd'hui dans les mains de tous les chasseurs. M. Gevelot se chargea de fabriquer la cartouche à laquelle il apporta



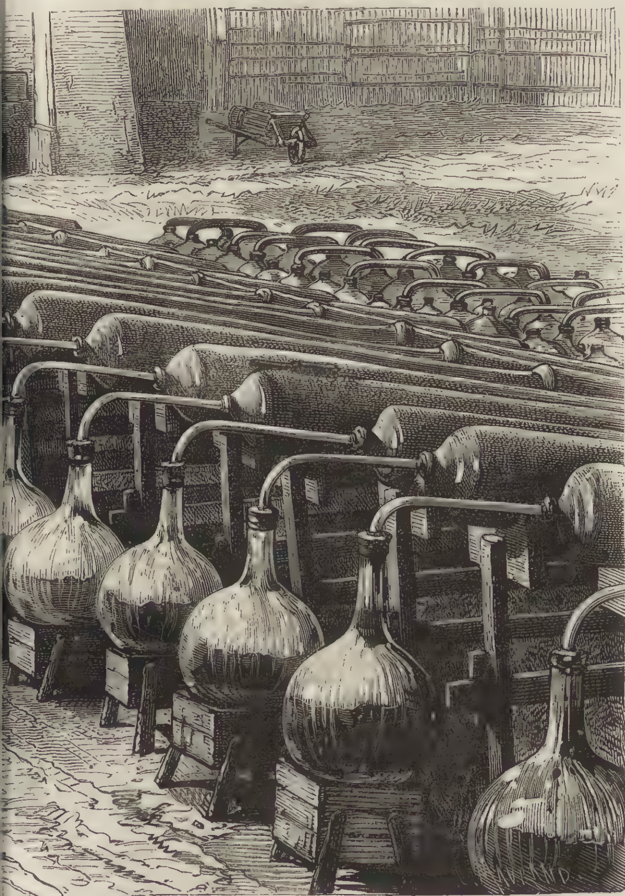
FABRICATIO

tous les soins de son intelligente initiative, et qui est aujourd'hui imitée dans tous les pays du monde.

M. Gevelot fils continua et développa l'industrie de son père, à laquelle vient de se joindre récemment la confection des cartouches du fusil de guerre transformé.

Nous allons successivement parcourir les différentes opérations

de ces fabrications diverses en étudiant les transformations du cuivre qui sert d'enveloppe, — la création de la poudre fulminante, — le tissage du feutre et le découpage des bourres, — l'assemblage des enveloppes de cartouche, — le chargement des



DE MERCURE

cartouches de guerre et de chasse. Le cuivre destiné à faire les capsules est du cuivre rouge pur, qui doit avoir pour qualité particulière une extrême malléabilité; il est reçu à l'usine en lames trop épaisses pour pouvoir servir immédiatement : on commence par découper ces lames en bandelettes de deux centimètres environ, que l'on passe par une série de petits

laminoirs qui les amincissent jusqu'au point convenable. Tout le monde connaît et a manié une capsule, on sait donc à peu près l'épaisseur du cuivre qui la compose; avec quelques laminages de plus, on aurait du clinquant.

Le passage entre les cylindres écrouit le cuivre, le rend cassant, et, bien que mince, il n'est pas employable en cet état; on roule donc les bandelettes pour les placer dans un four où on le recuit au rouge vif.

Ce recuit donne au métal une malléabilité convenable, mais le colore en brun sale, peu flatteur à l'œil; on lui rend le beau ton rosé du cuivre naissant en le décapant dans de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, en le lavant dans de l'eau pure et en le passant dans de la sciure de bois, sous des tampons de laine : lorsque la surface est redevenue rose et pure, on passe les bandelettes une à une dans des machines frappant ou verticalement ou horizontalement, mais agissant toutes d'une manière presque identique; c'est-à-dire qu'à chaque battement deux ou trois capsules sont découpées, embouties, entièrement formées et détachées de la lame de cuivre : ce qui s'obtient au moyen d'une matrice qui dessine la paillette et d'un poinçon qui l'emboutit en enfonçant le cuivre jusqu'à ce qu'un petit rebord, formant comme un couteau circulaire, vienne trancher à vif le bord de la capsule. Il reste quelquefois de petites ébarbures qui se détachent dans les opérations que nous décrirons plus loin.

Les capsules sont de plusieurs sortes et qualités (a), les unes lisses, découpées et embouties d'un seul morceau : cette qualité qui se fait quelquefois ausssi en cuivre jaune pour les petites dimensions, est destinée à faire les amorces des cartouches de chasse et de guerre et les petites cartouches des armes Flobert.

(a) Nous avons sous les yeux dix variétés de capsules : 1° l'*amorce unie* emboutie d'un seul morceau; 2° l'*amorce cannelée fendue* dans sa moitié inférieure; 3° l'*amorce à bombe* cannelée, fendue et imperméabilisée, en mettant un petit paillon d'étain sur le fulminate; 4° l'*amorce à collier*, portant une large bague de cuivre pour prévenir les éclats; 5° *amorces hexagones* à pans coupés plus commodes à manier; 6° *amorces à pavillon*, à bord rabattus, comme les capsules de guerre; 7° *broches amorces* portant leur capsule à leur extrémité; 8° *amorces pour cartouches*, qualité inférieure en laiton jaune; 9° *amorces pour cartouches*, qualité supérieure, en cuivre rouge; 10° *amorces mouches* pour petits pistolets ou armes d'enfants.

Les capsules qui doivent servir pour les anciens fusils de chasse, à piston, dont il reste encore bien plus qu'on ne croit, sont préparées de façon à ne pas présenter de danger d'éclater avec projection de morceaux de cuivre dans l'œil du tireur, comme cela pourrait arriver avec des capsules d'un seul morceau. La machine qui découpe la paillette commence à la fendre en quatre places, ou en six, suivant les types divers d'amorces. Ainsi, pour l'amorce cannelée fendue, la paillette est découpée en quatre ailes; pour l'amorce hexagone, en six ailes; l'amorce à pavillon, en six ailes également, mais les ailes sont plus longues, de façon à permettre de les redresser à angle droit lors de l'emboutissage. Lorsque la paillette est ainsi découpée, le poinçon, dans sa course descendante, refoule la partie centrale dans une matrice et les fragments sont rabattus assez près l'un de l'autre, pour que les fentes ne deviennent plus apparentes, qu'après la détonation qui les rouvre.

La paillette de ces dernières capsules est encore du même coup d'étampage cannelée sur ses faces externes et marquées d'un G à l'extérieur du culot. Les machines qui exécutent ce travail peuvent produire chacune environ 130,000 capsules par jour; comme il y en a dix, cela fait environ 1,300 ou 1,400,000.

Avant l'étampage, une petite éponge pleine d'huile de colza passe sur la bandelette, de sorte que les capsules sont grasses et qu'il faut les nettoyer et les sécher en les tournant dans un baril entraîné par un mouvement de rotation sur lui-même, et à l'intérieur duquel on met de la sciure de bois. Cette première opération dégraisse les capsules de l'huile, mais ne leur donne pas ce beau poli brillant qu'on leur trouve à l'ouverture des boîtes : elles l'obtiennent par un séjour dans un appareil qui rappelle le sac où les garçons bouchers rendent brillantes les chaînes de leur étal, en les lançant brusquement d'une main sur l'autre : cet appareil se compose de quatre sacs tendus entre l'extrémité des quatre bras d'une croix tournant sur un axe; on remplit les sacoches de capsules et l'on fait mouvoir ce volant. Elles sont ainsi jetées à chaque tour d'un bras de la croix vers l'autre, et par ce frottement se polissent

mutuellement et perdent toutes les ébarbures qui n'étaient pas tombées pendant le passage au baril.

A côté des capsules se préparent les culots de cuivre qui doivent faire la base des douilles, constituant l'enveloppe des cartouches de chasse ou de guerre : ces culots se découpent dans du cuivre jaune, arrivant rue Notre-Dame-des-Victoires tout laminé, à la minceur voulue, et n'ont pas besoin d'être cylindrées dans l'atelier, par conséquent ne sont pas recuites ni décapées; les plaques sont seulement séparées en lames, à une largeur de 6 centimètres environ, dans laquelle on doit découper trois culots à la fois. La machine procède par étampage, de même que pour les capsules, au moyen d'une matrice et d'un poinçon, lequel est armé d'un petit couteau circulaire qui tranche le bord lorsque l'emboutissage est arrivé à fond. Ces machines produisent environ 150,000 par jour chacune; le passage de la lame de laiton étant horizontal, le graissage au moyen de l'éponge huilée y est facile.

Les culots sortent donc gras comme les capsules, mais on ne les dégraisse pas tous immédiatement et, suivant la sorte à laquelle ils appartiennent, ils sont envoyés à l'usine de la rue Amelot, ou bien à celle des Moulineaux; d'autres reçoivent, rue Notre-Dame-des-Victoires, des façons successives. Ainsi quelques-uns d'entre eux doivent être assez allongés pour loger entièrement la cartouche employée dans les armes de salon, système Flobert, ou même dans les pistolets et carabines revolvers. Ceux-là sont recuits, décapés et allongés par deux autres passages sous des balanciers munis de poinçons qui les emboutissent de nouveau; le dernier poinçon porte un anneau tranchant qui en découpe le bord : la rotation du baril et du sac tournant nettoie les culots et les polit comme les capsules.

Les culots destinés aux cartouches à inflammation centrale doivent porter à leur partie médiane une chambre en laiton pour y loger l'amorce et la petite enclume que l'on place à l'intérieur pour y jouer le rôle de la cheminée dans les fusils à piston; cette chambre se découpe dans des bandelettes de laiton, avec une machine très-ingénieuse et très-rapide, composée comme les autres d'un

poinçon et d'une matrice qui découpent la paillette, l'emboutissent et la fendent en retournant légèrement les bords des parties fendues, la chambre ressemble alors à la capsule du calice d'une fleur dont les pétales seraient retournées à leur extrémité. Les organes d'étampage reçoivent le mouvement par des tiges mues au moyen d'excentriques et marchent assez vite pour produire 170,000 chambres par jour, pour chaque machine.

La broche est un fil de laiton découpé de longueur, placé dans une trémie triangulaire, d'où elle tombe une à une, pour se faire aiguiser par un petit tour analogue à celui avec lequel on fait les axes des roues dans l'horlogerie. Les enclumes se découpent très-rapidement, dans des fils de laiton étirés en croix, au lieu d'avoir été passés dans une filière ronde; leur section donne une étoile à quatre branches à angle droit. Nous verrons plus loin comment sont assemblées entre elles ces différentes parties métalliques.

Voyons maintenant comment se fabriquent et se préparent les feutres et cartons qui doivent les accompagner dans la composition de la cartouche.

La fabrication des bourres, à elle seule, occupe quatre-vingts personnes et constitue une véritable industrie; ces bourres étant en feutre, il faut d'abord fabriquer l'étoffe dans laquelle on les découpe. La matière première du feutre employé pour les bourres communes est le poil de veau enlevé par les tanneurs sur les peaux au moment de la première opération qu'elles subissent, au commencement des préparations de la tannerie.

Ces poils de veau sortant de la balle, pelotonnés et emmêlés, ne pourraient être feutrés en cet état; il faut les désagréger dans un loup dont le cylindre, armé de grosses dents, démêle le poil de la laine pendant qu'un ventilateur placé sous l'appareil rejette au dehors la poussière qu'elle contenait.

Après ce premier battage, le poil passe dans une arsonneuse, machine destinée à remplacer l'arsonnage à l'archet. Une série de cylindres démêlent la matière poil à poil; ceux-ci, frappés par un autre cylindre armé de brosses et attirés par l'appel d'air d'un puissant

ventilateur dominant la machine, viennent se placer entre les cannelures de deux cylindres qui les attirent au dehors et amènent la plaque de cardes ainsi formée sur une toile sans fin marchant très-lentement. Au-dessus, trois cylindres animés d'un mouvement de va-et-vient suivant l'axe exercent sur les poils une friction latérale qui, combinée au mouvement longitudinal de la toile sans fin, commence le feutrage, et prépare une galette d'environ 40 centimètres sur 30 de largeur.

Ces galettes passent immédiatement entre les mains des ouvriers qui doivent terminer le feutrage et qui sont installés de chaque côté d'une auge en pierre contenant de l'eau acidulée ayant un pour cent au moins d'acide sulfurique : ils trempent la galette dans cette eau et l'appliquent devant eux sur le plan incliné qui les sépare de l'auge, puis, se servant d'un rouleau de bois, ils roulent, compriment et frictionnent les poils jusqu'à ce qu'ils soient devenus assez adhérents pour constituer une étoffe solide.

A côté de ce feutrage à la main, il s'en fait un autre à la mécanique dans lequel les plaques, au sortir de la carde, sont trempées dans l'eau acidulée, puis enroulées sur des arbres en fer tournant lentement au-dessus d'une table en tôle, animée d'un mouvement d'arrière en avant. Les poils pressés entre l'arbre et la table s'agglutinent au bout de quelque temps et donnent un feutre très-régulier et très-résistant.

Les bourres plus fines, surtout celles qu'on appelle bourres grasses, employées souvent aujourd'hui par les personnes qui ont conservé leurs fusils à piston, sont découpées dans un feutre provenant non plus de poil de veau seulement, mais d'un mélange d'un tiers de laine et de deux tiers de poils; dans ce cas, les galettes ne sont pas préparées avec l'arsonneuse, mais avec une cardeuse.

Les feutres terminés sont entassés et comprimés par une presse hydraulique qui chasse la plus grande partie d'humidité qu'ils contenaient; ils sont ensuite portés dans un séchoir d'où on les reprend pour les tremper dans une colle faite de farine de seigle et de parure de gantier, matière pulvérulente composée elle-même presque en-

tièrement de farine, dans laquelle se trouve mêlée une petite quantité de raclure de peau enlevée par le couteau des gantiers et dont la présence suffit pour donner à l'encollage une consistance qu'il n'aurait pas avec une colle de pâte seulement végétale.

On reporte les feutres encollés au séchoir après les avoir passés de nouveau sous la presse hydraulique. Lorsqu'ils sont secs, on étale de nouveau avec un pinceau une forte couche de colle sur chacune de leurs faces et on y colle une feuille de papier. Le feutre retourne encore une fois au séchoir, dont la température doit être portée très-haut pour faire de la colle une véritable croûte solide et adhérente de sorte que le papier ne puisse se détacher de la masse dans les opérations suivantes.

Le feutre préparé pour les cartouches à balle de l'armée n'a pas besoin d'une fabrication aussi compliquée, il est simplement roulé, encollé une seule fois et roulé. Les feuilles de feutre terminées sont portées aux machines à découper, sorte d'emporte-pièce en tout point semblable aux machines qui font les trous de boulons dans les plaques de tôle, et qui sont animées d'un mouvement bien autrement rapide, car chacune d'elles découpe environ par jour 750 bourres dans 300 feuilles de feutre, ce qui donne un total de 225,000 battements pour 11 heures de travail.

Dans certaines de ces machines, les feuilles de feutre superposées par quatre sont conduites sous le poinçon qui découpe les rondelles par une règle animée de deux mouvements : l'un latéral, à mesure que chaque rondelle tombe, l'autre d'arrière en avant, lorsque chaque bande de rondelles a été enlevée. Ces mouvements sont calculés si juste qu'il y a fort peu de déchet.

Dans les autres machines, c'est la main de l'ouvrière qui présente les feuilles au poinçon. Les bourres sont examinées et triées, à la main quant à la pureté de leurs contours, mais, quant à leur épaisseur le triage se fait automatiquement par une petite machine très-simple et très-ingénieuse. Avec les armes de précision actuelle, les cartouches ont une longueur assez strictement déterminée pour qu'un millimètre de plus ou de moins puisse causer un inconvénient appré-

ciable; or, jusqu'à présent, il a été impossible de fabriquer des feutres qui, recouverts de papier n'aient pas une épaisseur légèrement variable.

Voici comment la séparation s'opère entre les diverses épaisseurs : on jette sur une toile sans fin les bourres triées quant à la forme; un premier cylindre cannelé barre le passage de la toile sans fin et ne laisse passer que les bourres ayant moins de neuf millimètres d'épaisseur; un second cylindre armé de pointes fines et dont l'arbre est parfaitement arrêté à une hauteur voulue, pique au passage toutes les bourres qui ont huit millimètres et les retient sur l'aiguille : la rotation les amène en haut, elles rencontrent un large peigne en cuivre qui les enlève des aiguilles et les fait tomber dans une glissière d'où elles tombent dans une boîte. Un peu plus loin, sur le trajet de la toile sans fin, se trouve un second cylindre qui pique toutes les bourres de sept millimètres; les rondelles enlevées, détachées de même par un peigne, vont par la glissière tomber dans une autre boîte et constituent une troisième sorte. La quatrième division se compose des bourres ayant moins de six millimètres et qui vont s'accumuler dans une boîte à l'extrémité de la toile sans fin.

Dans le même atelier, on découpe aussi à la machine les rondelles de papier-carton qui entrent dans la composition des cartouches de chasse, et l'on assemble pour les personnes qui aiment à remplir elles-mêmes leurs cartouches, des boîtes à trois compartiments qui renferment des bourres, des rondelles de carton et un petit culot également en carton. Il se fait aussi des boîtes de bourres seules dont on expédie en France et à l'étranger des quantités considérables.

La composition fulminante placée dans les capsules a pour base le fulminate de mercure, résultat de la réaction d'azotate de mercure sur l'alcool. Chimiquement, le fulminate de mercure est une combinaison du cyanogène avec le protoxyde de mercure et sa formule s'écrit :



$$Hg\,O.\,Cy\,O.$$

Les éthers, qui pendant l'opération viennent se condenser dans les touries, sont principalement des éthers azoteux et azotiques dont les formules sont : $C^4 H^5 O, Az O^3$ et $C^4 H^5 O, Az O^5$.

L'alcool ayant pour formule $C^4 H^6 O^2$, ou $C^4 H^5 O, HO$, on voit qu'en remplaçant dans les éthers azoteux ou azotiques $Az O^3$, et $Az O^5$ par HO on arrive à des formules identiques.

Chez M. Gevelot la fabrication du fulminate se fait tous les mois pendant huit jours consécutifs pour approvisionner l'usine pendant trente jours. Ainsi l'on ne crée pas de stock trop considérable de la matière inflammable, et cependant on en prépare assez pour que l'opération se faisant sur une grande échelle puisse s'exécuter avec plus d'ensemble.

Voici comment nous l'avons vu pratiquer : dans une douzaine de grands matras en verre, on verse environ quatre litres d'acide nitrique par chaque récipient; on ajoute ensuite 875 grammes de mercure extrait de ces bouteilles en fer forgé qui, seules, peuvent contenir ce métal subtil, on place les matras sur de petits fourneaux en plein air, bientôt des vapeurs rutilantes d'acide hypo-azotique se dégagent dans l'atmosphère. Au bout de trois quarts-d'heure environ la combinaison du mercure avec l'acide et sa dissolution absolue sont opérées, on retire les matras des foyers pour les poser sur des supports et on les remplace par douze autres dans lesquels on jette de même de l'acide azotique et du mercure.

A côté du hangar où se font les manipulations, on a dressé en plein champ une batterie composée de vingt-cinq grands ballons de verre, fermés par de gros bouchons de liége, traversés par un large tube de verre coudé qui en s'infléchissant vient plonger dans un ajutage en terre cuite. A l'extrémité de cet ajutage, un autre tube en terre le fait communiquer avec une grosse tourie qui par des tubes de terre est reliée avec trois autres touries diminuant progressivement.

Dans les ballons on verse trois litres d'alcool bon goût du commerce qui ne doit contenir aucune essence, ni aucun autre carbure d'hydrogène que de l'alcool. on verse immédiatement après la solution



Paris. Typ. H. Plon.

d'azotate acide de mercure mesurée de telle sorte qu'un matras suffise pour deux ballons et demi, au bout de quelques instants la réaction commence et le mélange entre dans une forte ébullition; il s'échappe d'abord des vapeurs blanches qui remplissent le ballon, traversent l'ajutage et les touries, et viennent s'échapper par le tube qui surmonte la dernière.

Bientôt les vapeurs blanches sont colorées par les vapeurs rouges de l'acide hypo-azotique; on met alors dans les ballons une nouvelle dose d'alcool, et on laisse ainsi marcher l'opération pendant une heure environ en tout.

Au bout de ce temps, les hommes de service armés de gros gants et de plaques de feutre enlèvent les ballons encore fumants, et, imprimant au liquide qu'ils contiennent un mouvement de rotation, entraînent le fulminate de mercure précipité au fond du récipient sous la forme d'un dépôt grisâtre; ils versent le tout dans le premier des trois grands bacs en bois reliés entre eux par des siphons de verre et dans lesquels on lave à grande eau le précipité pour enlever autant que possible toute trace d'acide libre. C'est du fond de ces bacs de bois qu'on retire à la pelle le fulminate qui est porté de là dans la logette où, encore tout mouillé, on le mêle avec le sel de nitre, qui complète la composition de la poudre fulminante.

Dans l'ajutage et dans les touries, surtout si l'air extérieur est froid, se condensent les vapeurs qui se sont élevées du ballon pendant l'ébullition; le liquide qui résulte de cette condensation est pour la plus grande partie composé d'alcool, d'acide et d'éther : la première tourie renferme beaucoup d'acide, dans la dernière, il n'y a plus guère que de l'éther; on rectifie ces produits avec de la chaux pour enlever l'acide azotique entraîné en même temps et on en reconstitue l'alcool par la substitution d'un équivalent d'eau à l'acide contenu dans l'éther. Les alcools ainsi obtenus sont, après avoir été distillés, employés dans les opérations suivantes :

Ainsi, en général, l'alcool qu'on rajoute dans les ballons après l'apparition de l'acide rutilant est de l'alcool de révivification. M. Gevelot a trouvé par ce moyen, non seulement l'économie de l'achat

de l'alcool, mais celle non moins considérable des droits énormes dont ce liquide est imposé. Ainsi, pour soixante barriques qui entrent aux Moulineaux, la fabrique paye environ 42,000 fr. de droit. Aux justes réclamations de M. Gevelot on répond que, pour dégrever cet alcool des droits, il faudrait qu'il puisse être additionné d'un corps qui le rendrait à jamais impropre à la consommation en boisson et l'administration propose le mélange soit avec quatorze pour un de vinaigre, soit avec l'essence de térébenthine ou le camphre. L'alcool, étant appelé à agir chimiquement dans la fabrication du fulminate, ne peut admettre de telles dénaturations et ces mélanges ont dû être rejetés. M. Gevelot a proposé dernièrement le mélange avec 2 ou 3 p. 100 d'éther azotique; comme offrant à l'administration des garanties sérieuses, tout en permettant l'usage de l'alcool pour sa fabrication. Mais il est à craindre qu'il ne soit exposé longtemps encore à payer cette taxe, complétement en dehors de l'esprit de la loi.

Les hommes qui manient les matras et les ballons doivent prendre de grandes précautions pour éviter les brûlures que le liquide répandu ne manquerait pas de leur faire. Il faut avoir soin aussi de ne pas laisser tomber par terre du fulminate que l'on transvase d'un récipient dans un autre, car une fois desséché sur le sol, si l'on venait à marcher dessus, il détonnerait avec violence. Il est très-important de n'en laisser déposer ni sécher aucune partie, si petite qu'elle soit, sur les parois des appareils, on s'exposerait ainsi à des accidents qui pourraient être graves. Du reste, le contre-maître et les ouvriers chargés de ce service, sans témoigner de craintes exagérées des produits qu'ils conduisaient, nous ont semblé cependant parfaitement pénétrés de la nécessité d'éviter tout mouvement brusque ou de fausse manœuvre, surtout toute distraction et toute maladresse. La cour où se trouve la batterie, est, comme tout le reste de la division des poudres fulminantes, entourée de tous côtés par un massif de pierres meulières et de terre.

Les effets terribles du fulminate de mercure sont malheureusement trop connus pour que nous insistions sur ce point. Nous de-

vons dire cependant que chez M. Gevelot les précautions les plus minutieuses sont prises pour éviter toute détonation, que des précautions non moins grandes sont prises aussi pour limiter autant que possible les effets de la détonation si, par malheur, elle se produisait.

Toutes les manipulations du fulminate de mercure se font dans de petites logettes séparées du reste de l'usine, par de fortes casemates en pierres meulières et en terre, de six mètres environ d'épaisseur; chacune des logettes est entourée de quatre massifs en pierres meulières et en terre qui la protégent contre sa voisine et réciproquement. L'approvisionnement de la matière dangereuse est ainsi divisé autant que possible. Tous les chemins où circulent les ouvriers qui la portent, sont unis et bitumés pour ne présenter aucune aspérité dans le cas où il en tomberait par terre; les tables sont couvertes de feutres et de toiles cirées, les quatre pieds reposent sur des supports en feutre; les ouvriers ne pénètrent dans les logettes qu'avec des chaussons de lisière. Tous les instruments dont on se sert doivent être arrondis, aucun mouvement brusque ne saurait y être supporté. Quant à la logette elle-même, elle est construite en matériaux légers et les fenêtres en sont fermées et éclairées avec des stores en toile gommée.

Dans la première logette, le fulminate de mercure recueilli avec une certaine proportion d'azotate de potasse est malaxé à l'état de pâte très-hydratée : mêlé ainsi avec l'eau, il est possible de manier le fulminate sur une table à double fond entre les deux parois de laquelle on fait, l'hiver, circuler un jet de vapeur : on broie au rouleau la pâte, que l'on porte dans une autre logette pour la déposer en boudin sur des cadres recouverts de papier gris non collé et en absorber l'humidité. Lorsque la pâte est à demi-desséchée, on la fait passer au travers d'un tamis à mailles assez larges, d'où elle tombe en petits vermicelles qui en se desséchant se changent en grains grisâtres que l'on reçoit dans un bocal en verre; on bouche le bocal avec un bouchon de liége sans aspérités. Par un mouvement de rotation très-bien conduit on arrondit le grain de la poudre. Lorsqu'on juge qu'elle est

arrivée à l'état convenable, on l'étend sur du papier brouillard couvrant des châssis dont le fond, au lieu d'être en planchettes de bois, est servi par un treillis de soie végétale. On porte ces châssis dans une autre logette formant séchoirs chauffés par de gros cylindres en cuivre à circulation de vapeur. Des étagères garnissant les murs reçoivent les châssis et, lorsque la poudre est suffisamment desséchée, on la transporte encore dans une autre petite maison semblable aux précédentes et entourée des mêmes précautions. Là on lui fait traverser un tamis de peau percé de petits trous qui laissent traverser le pulvérin et retiennent les grains trop gros. Ces derniers retournent se mêler à la pâte d'une fabrication suivante et la poudre est de nouveau blutée dans un autre tamis semblable au premier, mais avec des trous plus petits. Cette fois, ce n'est plus ce qui tombe qui est conservé, mais ce qui reste ; la poussière, comme les grains trop gros, est remaniée avec la pâte nouvelle : les grains ayant la grosseur voulue, qui restent sur la peau du tamis, constituent la poudre définitive qui sera déposée dans les capsules.

En se servant d'un entonnoir en papier, on la verse dans de grandes bouteilles clissées de jonc.

Chaque soir, on dépose les bouteilles pleines résultant du travail de la journée, dans une petite armoire à volet de tôle, pratiquée à l'intérieur de la longue casemate qui protége les ateliers contre la fabrication du fulminate. Cette armoire s'ouvre sur un couloir oblique pratiqué au dehors de la casemate et bitumé comme les autres sentiers par lesquels doit passer la poudre.

Tous les jours on prend dans la petite armoire la ration de poudre fulminante nécessaire pour chaque atelier, et pour la transporter, on la met dans des bouteilles de gutta-percha. Autant le fulminate divisé en capsules peut être, sans danger sérieux, transporté et manié, autant, lorsqu'il est en masse, doit-on prendre des précautions contre lui, aussi ne le laisse-t-on pas entrer dans l'atelier. On dépose la bouteille au-dehors du mur dans une boîte arrondie en bouclier de tôle épaisse de manière à protéger même le mur. Avec les soins les plus minutieux, le chef d'atelier, qui seul peut toucher au fulmi-

nate, verse, de cette bouteille dans une boîte allongée de seize centimètres sur huit environ, une certaine quantité de poudre et place cette boîte sur un bâtis en fer séparé de l'atelier par un grand bouclier de tôle très-forte au milieu duquel est pratiqué un trou en face de la place où se trouve la boîte. Le demi-cercle formé par le bouclier s'ouvre vers une fenêtre-porte à carreaux de toile gommée; chaque atelier ne se compose que de quatre personnes au plus, une femme qui place les capsules de cuivre, l'ouverture en haut, dans des mains en fer plat percées de 98 trous et pouvant s'ouvrir à charnière lorsqu'on veut enlever ce qu'elles contiennent; une autre ouvrière prend ces mains garnies de capsules et par l'ouverture du bouclier les enfonce une à une sous la boîte qui renferme la poudre.

Cette boîte a deux fonds percés de trous qui ne sont pas en face l'un de l'autre : les deux fonds sont séparés par un espace dans lequel va et vient une plaque percée de trous aussi; lorsque cette plaque est enfoncée, ses trous correspondent aux trous du plancher de la boîte et reçoivent une quantité de poudre parfaitement limitée par l'épaisseur de la plaque mobile; si on avance la plaque, la surface non trouée bouche les trous du fond supérieur, tandis que ses ouvertures à elle viennent se trouver en face des trous du double fond de la boîte.

Comme à ce moment la main portant les capsules est placée sous ce double fond de manière que l'ouverture des capsules corresponde à l'ouverture des trous, la poudre apportée par la plaque du milieu vient y tomber exactement avec le dosage voulu. L'ouvrière retire la main et la présente au chef d'atelier qui la place sous un balancier dont le mouvement fait descendre une platine portant, à sa face inférieure, autant de petits poinçons qu'il y a de capsules; ces poinçons sont, à leur pointe, évidés en cuvette et, au moment du coup de balancier, descendent dans la capsule, compriment le fulminate, qui va s'accumuler au fond de la cupule de cuivre, et se moule en calotte bombée correspondant à la cavité du poinçon.

Autrefois, on ajoutait une goutte de vernis pour fixer la poudre, mais depuis qu'il a été constaté que le fulminate pouvait supporter une pression hydraulique jusqu'à quarante atmosphères sans détonner, pourvu qu'elle se fît sans choc, on le fixe suffisamment dans la capsule en le comprimant par le balancier. Pour empêcher qu'un choc trop vif n'amène des détonations partielles dans les capsules portées par la main, on garnit le dos de cet appareil avec une épaisse lame de cuir qui adoucit le choc.

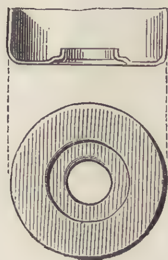
On remplit de la même manière les capsules destinées à faire les cartouches des armes dites de salon, cartouches qui ne se composent que de l'amorce et de la petite balle de plomb. Pour ces capsules, après l'amorçage et pendant qu'elles sont encore dans la main, on place une feuille de papier sur l'ouverture des petites cavités avant de les mettre sous le balancier; le poinçon fait alors emporte-pièce et enfonce, sur la poudre dans la capsule, le petit disque de papier enlevé par son passage; la pose du plomb se fait ensuite à la main.

Quant aux capsules destinées à amorcer des fusils à percussion, elles sont mises en boîte au prix moyen de 1 fr. 11 c. le mille, y compris les boîtes; celles qui doivent amorcer les cartouches de chasse ou de guerre sont dirigées vers les ateliers où se fait l'assemblage des différentes parties de ces cartouches.

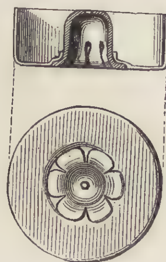
Nous avons vu comment se fabriquent les culots, les bourres et les amorces, voyons maintenant comment on prépare et comment on assemble les différentes pièces de la cartouche du fusil de l'armée récemment transformé :

Cette transformation consiste dans l'ouverture, au tonnerre, d'une cavité pour recevoir la cartouche, d'un évidement à la partie supérieure de la crosse pour qu'on puisse glisser facilement cette cartouche, et d'un opercule rabattant d'une charnière pour fermer le tonnerre aussitôt que la cartouche a été introduite.

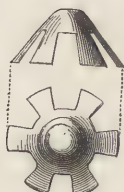
Ce fusil dit à tabatière ressemble beaucoup aux carabines Schnider dont sont armées les troupes anglaises. La cartouche n'est pas à broche comme dans les fusils Lefaucheux, l'inflammation est cen-



Culot frappé et perforé



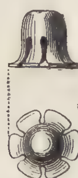
Culot portant sa chambre



Chambre au commencement du passage dans la machine



Au milieu du passage



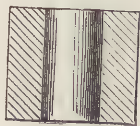
Chambre terminée



Culot découpé dans un rouleau de papier bleu



Le même après son passage à la machine à frapper et formé pour être inséré dans la balle

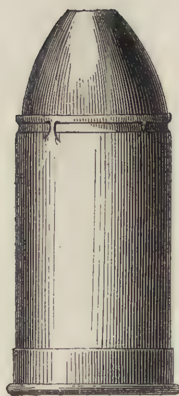


Section du morceau

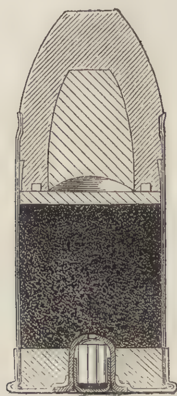


Enclume

PIÈCES DE LA CA



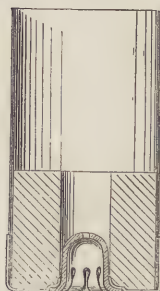
Cartouche terminée et sertie



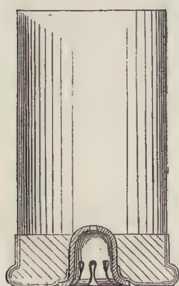
Section de la cartouche



Douille en papier doublé
de clinquant



Douille garnie de son culot, de sa chambre
et du morceau



Après le premier passage à la
machine à frapper



Garnie de son amorce et de l'enclume,
bourrelet tout à fait formé

SIL TRANSFORMÉ

trale, c'est-à-dire que la capsule est placée au milieu et à l'extérieur du culot dans une dépression formée par une chambre percée d'un trou pour communiquer avec la charge.

La percussion se fait obliquement par une pointe qu'un ressort d'acier relève lorsqu'elle a fonctionné. Pour que le fulminate de mercure garnissant l'intérieur détonne sous le choc qui frappe extérieurement le cuivre de la cartouche, on a placé à l'intérieur une enclume, petit fragment de laiton, formant étoile à quatre pans, à angle droit.

Cette cartouche est courte et large, ayant 37 millimètres pour les fusils d'infanterie de ligne, 39 pour les carabines de chasseurs de Vincennes; sa largeur est l'ancien calibre de 17.

Voici comment se fabriquent et s'assemblent les différentes pièces de cette cartouche : le culot, en laiton, est découpé dans des plaques laminées à la minceur voulue, que l'on taille au moyen de couteaux circulaires, en bandes assez larges pour que l'emporte-pièce puisse y enlever trois culots dans la largeur; chaque machine, beaucoup plus forte que les presses à capsules et basée sur un principe analogue, fait par jour 160,000 de ces culots. La force de l'estampage qu'ils viennent de subir, écrouit le métal, le durcit et le rend cassant assez pour que dans cet état il devienne presque impossible à travailler; on recuit donc les culots encore tout gras de l'huile de colza qui couvrait la lame dans laquelle ils ont été découpés. Le recuit poussé au rouge vif rend au laiton toute sa souplesse et sa malléabilité, mais en noircit la surface, il faut donc le décaper. Pendant le décapage, on fait déposer sur le culot une légère couche de cuivre naissant.

Pour cela, au lieu de tremper les culots dans l'acide pur, on prépare un bain d'acide sulfurique où l'on fait dissoudre du sulfate de cuivre. On y laisse séjourner pendant quelques minutes les culots contenus dans un panier de gutta-percha ou bien de bois, et pour activer le dépôt qui couvre le laiton de cuivre, on jette sur le dessus du panier quelques morceaux de riblons de fer qui produisent un effet électro-chimique; lorsque les ouvriers préposés à ce

travail ont remué deux ou trois fois le panier, ils le retirent rempli de culots brillant de ce beau rose vif qui caractérise le cuivre naissant.

On lave le panier dans l'eau pour enlever l'acide; on sasse les culots avec de la sciure de bois de peuplier pour retirer encore mieux l'humidité, on les tamise, puis on les place dans un baril en tôle tournant sur son axe où ils se polissent l'un sur l'autre. De là ils montent dans les ateliers.

La première modification qu'ils reçoivent est un perçage, au moyen d'un balancier, qui enlève au milieu du trou une petite paillette précieusement recueillie, car sa vente au fondeur de cuivre suffit pour payer la main-d'œuvre du perçage. Le même coup de balancier imprime autour du trou une dépression circulaire peu profonde. A l'intérieur, les lèvres de l'ouverture sont refoulées et forment un petit bourrelet qui servira de cravate à la chambre que l'on va placer dans l'ouverture.

Le placement de la chambre s'exécute encore par un coup de balancier qui enfonce celle-ci dans l'ouverture du culot et, pour la fixer, rabat les ailettes qui ont été ménagées autour de ses bords sur la dépression qui a été frappée autour du trou du culot; en même temps un petit foret, s'élevant par un trou pratiqué au milieu de l'enclume sur laquelle se fait le frappage, monte en tournant et vient percer une lumière au fond de la chambre. Pendant que l'on termine ainsi le culot, d'autres ateliers préparent la douille avec laquelle ils doivent être réunis.

La douille de la cartouche de guerre n'est pas simplement en papier collé autour d'un mandrin comme celle des cartouches de chasse, elle est doublée par une lame de laiton assez mince pour pouvoir être appelée *clinquant*. La feuille de métal, après avoir été laminée, a reçu un recuit qui le prépare à se prêter à l'enroulement, cependant les feuilles trop épaisses se roulent mal et doivent être rejetées; pour s'assurer de ce défaut, on pèse les feuilles découpées par des couteaux à genouillères dans le rouleau arrivant du laminage et chaque section de 0,40 pouvant faire 11 cartouches ne doit pas peser plus

de 18 grammes. Une tolérance d'un gramme porte jusqu'à 19 le poids d'acceptation; à 20 les feuilles sont rejetées.

L'ouvrière commence par poser sur une plaque d'ardoise le morceau de papier gris bleu qui doit entourer le laiton, elle le couvre de colle et applique par-dessus sa lame de clinquant qu'elle a commencé à cintrer en repassant plusieurs fois le mandrin par-dessus; puis elle enroule le tout autour du mandrin aussi serré que possible; le clinquant est alors maintenu dans son enroulement par le tube de papier collé qu'il enveloppe. Avant de retirer du mandrin le tube ainsi formé, l'ouvrière l'enfonce dans un calibre représentant exactement le tonnerre du fusil; si le tube ne peut pénétrer, c'est que l'enroulement a été mal fait ou les matières défectueuses, elle le rejette ou le recommence.

Bien que très-serrée autour du mandrin, la lame de clinquant ne l'est pas assez pour être absolument immobilisée: comme son bord intérieur est libre elle peut faire ressort au moment de la détonation, et, s'appliquant sur la paroi intérieure du tonnerre par un mouvement d'expansion prévu, s'opposer à la sortie latérale des gaz produits par la combustion de la charge; la colle qui maintient ces tubes, laiton et papier, est séchée l'été au soleil, l'hiver dans des séchoirs maintenus à 40 degrés. Une bonne ouvrière arrive à faire, par jour, jusqu'à 10,000 tubes et à gagner ainsi jusqu'à 4 fr. 50.

M. Champelle, directeur de la maison de la rue Amelot, a inventé une très-ingénieuse machine qui fait automatiquement avec une merveilleuse rapidité ces tubes: L'ouvrière engage latéralement et successivement, entre des petits cylindres tournant chacun sur leur axe, d'abord le clinquant, puis le papier, elle n'a plus qu'à enduire les cylindres avec de la colle pour que l'opération soit terminée et que son aide puisse retirer le tube fait. Cette machine peut faire environ 40,000 tubes par jour.

Les tubes secs sont découpées par des couteaux circulaires à trois lames tournantes disposées deux à deux symétriquement de chaque côté d'un montant; les deux ouvrières doivent engager leurs tubes sur le mandrin, chacune dans un sens différent, car il faut présenter

au couteau le tube dans le sens de l'enroulement du clinquant, car si on le présentait en sens inverse, le couteau déchirerait le papier et déroulerait le métal, ce qui arrive encore trop souvent par un instant de distraction de l'ouvrière.

Il s'agit maintenant de réunir la douille avec le culot portant déjà sa chambre et le *morceau* qui a été découpé dans des rouleaux de papier gris au centre desquels un trou a été ménagé. L'opération est ici plus simple que les cartouches de chasse : on supprime la colle pour fixer le culot sur la douille, il n'en est du reste pas besoin, à cause de l'expansion du ressort du clinquant.

L'ouvrière place sa douille sur un mandrin porté par une poignée, elle appuie l'extrémité sur une petite matrice clouée verticalement au bord de l'établi placé devant elle ; cette matrice rabat légèrement le bord de la douille de façon qu'elle puisse entrer dans le culot, l'ouvrière enfonce la douille dans le culot, après avoir à l'intérieur fait entrer le morceau. Elle repasse le mandrin dans la douille, et, comme ce mandrin est surmonté d'une pointe qui s'enfonce dans le trou laissé au milieu du morceau, en frappant la face du culot sur une lame de tôle clouée au bout de son établi à côté de la matrice, elle fait entrer violemment la chambre à l'arrière du morceau qui se gonfle latéralement, et, comprimant fortement l'extrémité de la douille engagée entre lui et la partie montante du culot, la serre assez pour fixer l'un à l'autre aussi solidement que si on avait ajouté la colle la plus adhésive.

L'enveloppe de la cartouche est alors terminée et on l'envoie aux Moulineaux pour y être remplie.

C'est dans cette dernière usine que les enveloppes de cartouche du fusil transformé reçoivent leurs dernières mains-d'œuvre jusqu'à la mise en caisse inclusivement. Bien que les opérations à faire occupent un grand nombre d'ouvriers et d'ouvrières, il y a cependant une série de machines très-intéressantes qui régularisent la fabrication, qui l'accélèrent par une division du travail très-bien entendue. La décomposition en mouvements successifs a été si bien réglée que chaque ouvrier, homme, femme et enfant ne fait qu'un seul de ces

mouvements appropriés à sa force et à son intelligence. Ainsi ce sont des gamins qui, à l'arrivée des cartouches aux Moulineaux, commencent par les ranger dans de grandes boîtes en fer-blanc qui en renferment environ 200; il est intéressant de regarder comment chacun d'eux s'y prend pour accomplir sa tâche, et arriver au même résultat par des procédés différents.

Il faut que les cartouches soient toutes rangées l'ouverture en haut, le culot en bas; les uns les placent une à une dans la boîte avec ordre et régularité et une lenteur apparente; les autres versent à deux mains un monceau de cartouches dans leur boîte, qu'ils secouent ensuite de manière à ce que le culot, qui est plus lourd, soit entraîné vers le fond et présente en l'air l'ouverture, qui est plus légère, mais ceux-là sont loin de réussir toujours du premier coup; il leur faut redresser les pièces tombées du travail, remplir les vides, remettre un peu d'ordre, ce qui leur fait perdre une partie du temps qu'ils semblaient avoir gagné. Ces boîtes sont portées à des ouvrières ou à des jeunes gens qui ne quittent pas leurs machines et qu'on sert sans qu'ils se dérangent; leur unique occupation est de fournir continuellement à l'automate les pièces qu'il doit travailler.

Ces machines dites *machines à frapper* sont dues à l'ingénieur de la maison M. Calamel. Elles sont montées sur des bâtis de fonte de forme semi-elliptique. Elles portent deux excentriques qui agissent en même temps et en sens inverse sur la cartouche logée dans un cylindre ou *matrice* de forme et de dimensions convenables. L'ouvrière fait glisser dans une rigole les cartouches, qu'elle prend dans une boîte mise, devant elle, en ayant soin que le culot soit toujours placé à sa droite; à l'extrémité de cette glissière, les cartouches sont poussées dans un plateau vertical portant six matrices, et animé d'un mouvement de rotation qui les amène l'un après l'autre dans l'axe des excentriques.

L'un de ces excentriques porte un poinçon dans l'intérieur duquel un léger évidement est ménagé, pour que la chambre de la cartouche ne soit pas déformée lors de la pression, il est en même temps gravé d'une lettre ou d'un chiffre, afin que cette empreinte

qui restera sur le cylindre de carton rende plus facile la surveillance du travail de chaque machine. L'autre excentrique porte une plaque ayant, dans les machines de première passe, un petit nez de la forme que doit avoir la chambre, et qui vient s'appliquer exactement sur les bords de la matrice.

A chaque mouvement des excentriques, le poinçon et la plaque se rapprochent et compriment dans l'intérieur de la matrice placée dans leur axe le cylindre en carton; celui-ci fait alors gonfler le culot à sa base, jusqu'à remplir complétement les vides réservés dans la matrice.

La cartouche ainsi préparée est extraite mécaniquement de la machine ayant toutes les différentes parties solidement liées ensemble par une pression qui dépasse plusieurs milliers de kilogrammes. Un bourrelet de $0^m,0025$ est formé à sa base.

Après cette première passe, les cartouches frappées tombent dans une glissière, et de là dans une caisse où on les reprend pour être portées aux gamins, qui les remettent en boîte, en rejetant celles dont le clinquant ou le culot aurait été déformé pendant le passage dans la machine.

Cette cartouche est mise ensuite dans une autre machine semblable à la première, quant aux organes, mais dont la matrice diffère de forme, et qui sert à ramener le bourrelet aux épaisseurs réglementaires au moyen d'une pression sur le bourrelet.

Cette double opération a pour but et pour avantage de produire un bourrelet compact et d'y fixer le clinquant qui, replié sur lui-même autour du carton, ne peut plus, entraîné par la balle lors du tir, se détacher du culot. Cela évite également la fuite des gaz qui chercheraient à s'échapper par les parties faibles du culot. Il serait impossible d'obtenir le même avantage avec un bourrelet fait d'une seule passe à l'épaisseur de 1 $m^{mm}$ 1/4. La cartouche ainsi formée est donnée à l'amorçage, opération qui se fait dans le même atelier au moyen d'un levier à pompe. L'amorce chargée est placée avec son enclume dans un vide réservé au milieu d'un plateau mobile; la cartouche est placée sur ce plateau, la chambre immédiatement

au-dessus de la petite cavité qui renferme l'amorce et son enclume, et la pression exercée sur le levier qui porte un mandrin du calibre intérieur de la cartouche, fait descendre celle-ci, jusqu'à la rencontre d'un point fixe sur lequel repose le fond de la capsule. Les différences de diamètre de la capsule et de la chambre sont combinées de telle sorte que l'amorce reste fixée avec force dans cette dernière.

La cartouche, après avoir été ainsi terminée, est portée au calibrage.

L'appareil qui sert pour cette vérification consiste en une coulisse et deux trous circulaires. La coulisse est faite de façon que toute cartouche dont l'épaisseur du bourrelet dépasserait les dimensions réglementaires ne pourrait s'y engager. Les deux trous sont d'inégal diamètre ; l'un d'eux, celui sur lequel l'ouvrier fait d'abord passer le culot de la cartouche, présente une circonférence égale au minimum de diamètre toléré pour le culot. Le diamètre de l'autre est le maximum accordé. L'ouvrière prend la cartouche, la présente à l'entrée de la coulisse; passe-t-elle, c'est que l'épaisseur du culot est bonne. Elle l'amène ensuite sur le premier trou. Si le culot s'y introduit, la cartouche est rebutée comme faible; s'il ne peut y entrer, il est amené sur la seconde cavité, dans laquelle il doit tomber, sous peine d'être rebuté comme trop fort.

Ce calibrage est suivi d'un calibrage sur la hauteur de la cartouche, car, au-dessous d'une certaine limite, elle ne pourrait plus contenir la quantité de poudre nécessaire et permettre le sertissage.

Après ce calibrage, les cartouches subissent une vérification scrupuleuse. Les cartouches qui ont l'amorce abîmée ou les ailettes de la chambre brisées, ou dans lesquelles l'enclume n'apparaît pas, sont mises de côté.

Les enveloppes de cartouches sont alors envoyées à la division chargée de les remplir. La poudre des cartouches des fusils transformés est fournie par l'administration de la guerre qui l'envoie par double fût de 100 kilogrammes environ. On place d'abord ces tonneaux dans une poudrière établie au milieu d'un champ plat,

dans un petit bâtiment léger entouré de quatre massifs en pierres et en terre; la construction est assez mince pour qu'en cas d'explosion, les fragments n'en puissent pas être portés au loin. Des wagonnets circulant sur un petit chemin de fer rapportent les tonneaux un à un à mesure que l'on a besoin de poudre pour le chargement des cartouches. Le bâtiment où se fait le chargement proprement dit est séparé des autres et cloisonné en compartiments.

La poudre arrive à l'extrémité dans un dépotoir contenant un basculeur dans lequel on place le tonneau, préalablement ouvert avec un ciseau en bronze au lieu d'un ciseau ordinaire en fer, dans la crainte que des étincelles puissent être produites par un choc si le ciseau rencontrait un clou ou un caillou. Le basculeur est muni d'un entonnoir en cuir qui conduit la poudre à de grands brocs en cuivre repoussé. La salle du dépotoir est, comme tous les autres ateliers où l'on manie la poudre, tapissée de toile cirée pour qu'on puisse balayer minutieusement le pulvérin qui s'échappe. Les parties saillantes des murs sont recouvertes de papier pour que la poudre n'y adhère pas; on ne saurait du reste prendre trop de précautions, bien qu'il n'y ait pas ici les mêmes craintes que pour la poudre fulminante. Pour ne pas réunir à la fois à l'intérieur de chaque atelier des quantités de poudre trop considérables, on a établi, dans un corridor qui longe les murs, des trémies garanties par des boucliers de tôle percés d'un trou qui communique avec une ouverture donnant dans l'atelier. C'est là que le préposé aux poudres verse avec son broc de cuivre par ration de 4 kilogrammes.

Par le même principe qui préside à la distribution du travail dans tout l'établissement, ce ne sont pas des ouvriers accomplissant une opération qui préparent leur travail et transportent les objets; ainsi les ouvrières chargées de mettre la bourre et la balle dans la cartouche ne quittent pas leur table, et il y a un service spécial organisé pour leur apporter les cartouches vides et emporter les cartouches pleines. Il y a même un atelier tout entier, occupé à placer dans de grandes mains en bois, percées de 50 trous, les 50 cartouches qui reçoivent la poudre en même temps. Les ou-

156e LIV.

Paris. Typ. H. Plon.

vrières qui font ce rangement ne se lèvent même pas de leur place, on leur apporte dans des boîtes les enveloppes de cartouche sortant du second frappage. Elles placent seulement dix par dix les mains garnies sur une planchette d'où s'élèvent quatre forts fils de fer faisant anse au-dessus de la dixième main, ce qui est très-commode pour les empiler sur un petit wagonnet qui les distribue aux ateliers de chargeage proprement dits.

Dans l'atelier de chargeage, il y a de chaque côté deux tables derrière lesquelles sont assises des femmes, une autre table est au milieu auprès de laquelle une femme se tient debout: sur cette troisième table on empile les mains garnies de cartouches l'ouverture en l'air; l'ouvrière prend chacune d'elles par la poignée et l'enfonce par l'ouverture faite dans le mur sous la trémie, en pesant sur un mécanisme analogue à celui qui distribue la poudre fulminante dans la cartouche et fait tomber la poudre dans la douille; elle passe alors la main chargée aux ouvrières les plus rapprochées d'elle, assises aux deux tables latérales; celles-ci posent la bourre sur la poudre et passent la main aux ouvrières les plus rapprochées de la porte, qui mettent la balle et reposent les mains sur les planchettes garnies de fils de fer, de sorte que le servant passant avec son wagonnet n'ait plus qu'à les emporter.

Mais avant de continuer cette description, il nous faut revenir en arrière et décrire ce que sont les balles et comment on les fond.

Nous sommes loin de ces temps primitifs où la balle était une simple sphère de 16 à la livre; cet instrument de mort et de fracture est aujourd'hui entièrement démodé. On a trouvé qu'il ne portait pas assez loin et qu'il n'atteignait pas assez sûrement le but, et les meilleurs esprits des commissions d'artillerie se sont évertués à dessiner des modèles de balles extrêmement ingénieux.

Pendant longtemps, la balle cylindro-ogivale pleine, à cannelures, a été le projectile préféré; mais pour certaines applications on a trouvé depuis qu'il suffisait que la partie ogivale fût pleine et que la partie cylindrique eût assez de résistance pour prendre convenablement la rayure. Pour assurer cette résistance, en allégeant

la balle et afin de conserver aux fusils transformés leur ancien calibre, sans cependant avoir des projectiles d'un poids trop considérable pour que l'approvisionnement en fût lourd à porter, on a proposé d'insérer dans la cavité de la balle un petit cylindre découpé dans un rouleau de papier comprimé, que l'on nomme culot. Les balles que l'on met dans les cartouches du fusil transformé sont donc pleines dans la partie ogivale et en plomb, remplies de papier dans la partie cylindrique. Le culot de papier est découpé avec des couteaux circulaires; les cylindres provenant de cette section, sont passés dans des machines à frapper horizontales munies de glissières comme les machines à frapper les enveloppes de cartouche, et armés d'un poinçon et d'une matrice qui modèlent le culot exactement à la forme de la cavité de la balle.

Les balles sont fondues dans un moule à valves à huit cavités qui ressemblent beaucoup aux moules dans lesquels on fond les caractères d'imprimerie. Le plomb en fusion est dans une cuvette portée par un massif de briques autour duquel peuvent fonctionner les ouvriers fondeurs; avec une cuillère ils prennent le métal, qu'ils versent dans le moule où les balles fondues sont extraites tenant encore par la pointe au jet qui les réunit en grappes. Comme, d'après une théorie nouvelle, il convient de graisser la balle avec une graisse assez compacte pour que, refroidie et figée entre les cannelures, elle puisse en soutenir les arêtes, on fait fondre dans des bacs un mélange de suif et de cire dans lequel on trempe la grappe au sortir du moule.

On découpe ensuite les balles une à une avec des cisailles, puis une équipe de gamins est occupée à poser dans le trou de la balle le culot de carton, une autre équipe fixe ce culot par un coup de balancier qui comprime aussi le métal, raccourcit la longueur de la balle en l'élargissant et donne de la densité au métal plein de l'ogive. Il va sans dire qu'avant, après et même pendant ces opérations, on enlève toutes les balles irrégulièrement fondues ou qui se déforment à l'estampage; il y en a bon nombre, à ce qu'il nous a paru; on les fait fondre dans un four où le culot de carton se brûle et le métal,

recueilli dans des lingotières, est remis en travail. Les balles remplissant les conditions exigées sont envoyées aux chargeuses, qui les placent dans les cartouches.

Les cartouches chargées, on pourrait croire que tout est fini; mais il faut encore une fois les trier, les calibrer en les enfonçant dans un cylindre représentant le tonnerre d'un fusil et ensuite sertir la balle qui pourrait s'échapper de la douille. Il y a encore là une opération mécanique fort ingénieuse. La cartouche, placée le culot de cuivre en bas dans une matrice, est rapidement portée sous les mâchoires d'une pince à quatre branches, dont la réunion par un anneau produit un cercle; la balle s'engage entre ces mâchoires, un coup donné à un levier fait descendre l'anneau qui serre les mâchoires, et un cercle s'imprime en creux, refoulant le papier et le clinquant dans la première cannelure de la balle qui se trouve ainsi irrévocablement fixée à l'intérieur de la douille. La cartouche est alors terminée et on la range par paquets de six, en ayant soin de poser un carré de papier épais, perpendiculairement à la direction de la douille, afin de protéger la capsule. Les paquets sont mis en caisse, bien emballés avec du chanvre. Une commission permanente vient chaque jour prendre au hasard 500 de ces cartouches et les fait tirer devant elle. Il faut qu'il n'y ait qu'un raté par 100 cartouches pour que la fourniture soit acceptée. Il est rare qu'il y ait même un seul raté dans 1,000 cartouches tirées, bien que dans le fusil transformé la pointe chassée par le chien ne frappe qu'obliquement le fond de la cartouche. C'est à la petite enclume intérieure à quatre branches que l'on doit la régularité de l'explosion, le fulminate rencontrant toujours un corps dur, quelque soit l'angle sous lequel la pointe vienne frapper l'amorce.

Nous avons assisté à ces expériences de tir, et il nous a semblé que le fusil à tabatière n'était pas estimé à sa juste valeur. Il se charge avec une extrême facilité, l'enveloppe de la cartouche une fois tirée s'enlève sans aucun embarras et, en comparant la rusticité de sa construction avec la complication du célèbre Chassepot, nous pensions que, s'il fallait jamais nous servir de ces cruelles ma-

chines, nous nous croirions plus en sûreté en faisant usage de l'arme simple que de l'arme compliquée.

La cartouche de chasse se compose d'éléments analogues, mais un peu différents de la cartouche de guerre; il y en a de plusieurs espèces : les plus répandues sont encore aujourd'hui les cartouches à broches verticales, devenues si communes et qu'on retrouve maintenant jusque chez les quincailliers des campagnes les plus reculées. Les cartouches d'inflammation centrale qui commencent à remplacer chez les chasseurs parisiens la cartouche Lefaucheux primitive, ne se font encore qu'en nombre beaucoup plus restreint.

Les pièces composant une cartouche à broche verticale de première qualité, sont la douille, le culot de cuivre, le renfort, le morceau, la chambre, la broche et l'amorce.

L'atelier voisin de celui des feutres est occupé tout entier par la fabrication des cartouches de chasse, fabrication qui a pris aujourd'hui un énorme développement.

Le problème à résoudre dans la fabrication de ces cartouches était complexe. Il importait d'abord, et c'était là la qualité essentielle, qu'elles fussent *obturatrices,* de façon à ce que toute fuite, par l'arrière, des gaz produits pendant l'inflammation fût rendue impossible. Ces fuites, en effet, alors même qu'elles n'eussent pas été assez considérables pour blesser ou incommoder le tireur, auraient eu tout au moins ce résultat d'annihiler une partie de la force produite par l'expansion des gaz, de réduire d'autant la portée du tir et d'encrasser le mécanisme de l'arme.

Cette qualité est donc une *qualité nécessaire* de toute cartouche qui, sous peine d'être d'un usage impossible, ne doit pas permettre la déperdition des gaz.

Il fallait en outre que cette cartouche fût d'une extraction facile et que la dilatation résultant de l'élévation de la température et de la pression, lors du coup de feu, fût assez peu sensible pour ne pas la faire adhérer trop fortement aux parois de l'arme.

Il fallait encore qu'elle pût sortir intacte et ne fût pas déchirée dans l'inflammation. Les parties de la matière ainsi arrachées eus-

sent été un obstacle sérieux à la justesse du tir et eussent trop rapidement nécessité le nettoiement du canon.

Il importait, enfin, que leur prix fût assez peu élevé pour en permettre l'usage à toutes les catégories de chasseurs.

Telle qu'elle est fabriquée aujourd'hui, la cartouche, pour fusil se chargeant par la culasse, remplit toutes les conditions qu'on devait rechercher, et se vend à des prix qui s'élèvent depuis 19 francs le mille. Pour avoir une idée de l'accroissement pris par cette branche d'industrie, il est suffisant de rappeler que les quantités de cartouches de chasse fabriquées chaque année par la seule maison Gevelot s'élèvent au chiffre de 35 millions de cartouches, chiffre qui sera sûrement dépassé l'an prochain.

Sur les 35 millions fabriqués, 12 sont exportés. Les pays pour lesquels l'exportation est la plus considérable sont d'abord : l'Allemagne, puis l'Angleterre, l'Italie, l'Espagne et l'Amérique du Sud.

Il y a plusieurs espèces de cartouches de chasse : les éléments de la cartouche bon marché sont les suivants :

1° Un culot en cuivre jaune embouti dans une matrice d'un diamètre correspondant au calibre qu'on veut obtenir.

2° D'un *nouveau* cylindre plein en papier enduit de colle et roulé autour d'un mandrin d'un petit diamètre. C'est dans ce cylindre que, lors de la pression, un poinçon viendra ménager la chambre où se logera plus tard l'amorce et les deux petites éminences demi-cylindriques qui doivent servir, l'une de conductrice à la broche, l'autre de support à l'amorce.

3° D'un tube de papier roulé sur un mandrin, puis, après le séchage, étiré et ramené au diamètre convenable. Ce tube est assemblé dans le culot avec le cylindre en papier et la douille est prête alors à être frappée.

4° D'une broche en fil de laiton coupé à une longueur déterminée et dont les deux extrémités ont été tournées pour leur faire obtenir une pointe en forme de cône du côté qui doit percuter sur l'amorce et celle d'une petite calotte sphérique du côté qui supportera le choc du chien.

5° D'une amorce en cuivre jaune chargée avec du fulminate de mercure.

La cartouche de qualité supérieure diffère de celle que nous venons de décrire (en ce qui regarde du moins les éléments constituants) par la hauteur plus grande du culot de cuivre, la meilleure qualité du papîer, par l'addition d'une chambre intérieure formant chapelle et destinée à recevoir l'amorce, par celle d'un renfort en papier roulé ou en clinquant, qui double toute la partie intérieure du tube de la cartouche à l'endroit où celle-ci subit la première pression des gaz lors de l'inflammation, et enfin par la qualité de l'amorce.

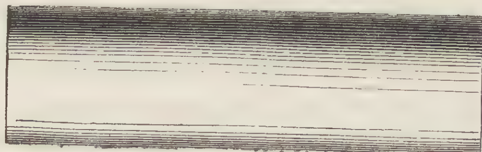
Nous allons maintenant passer en revue les diverses opérations servant à la fabrication et à l'assemblage de ces éléments.

Le *renfort* est un cylindre de papier ou de clinquant, il se fabrique en roulant une feuille de papier ou de clinquant autour d'un mandrin. Ce papier est enduit de colle de pâte. Lorsque le renfort est en cuivre, pour prévenir son déroulement, on peut l'entourer d'une feuille de papier collée. Ce renfort doit envelopper un cylindre compacte composé aussi de papier gris et de colle et qui s'appelle morceau.

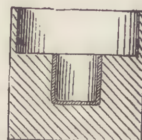
Le morceau se découpe dans un rouleau de feuilles de papier gris superposé autour d'un mandrin et entre lesquelles on place de fortes couches de colle. Le tube et le rouleau dans lequel on prend le renfort et le morceau se font à la main par de jeunes ouvriers ou par des femmes. Les rouleaux et les tubes, après avoir été séchés à l'air libre ou à l'air chaud, sont découpés mécaniquement sur de petits appareils conduits par des femmes; d'une main elles enfoncent le rouleau à l'intérieur d'un petit cylindre de fonte ouvert à six places pour laisser passer les six lames d'un couteau circulaire que l'ouvrière ramène de l'autre main par un mouvement ingénieux. Le couteau circulaire tournant très-vite coupe instantanément le rouleau qui est immédiatement suivi par un autre. Chaque femme peut couper environ par jour 20 mille morceaux, ou renforts. Quelques-uns de ces couteaux ont jusqu'à vingt-cinq lames.



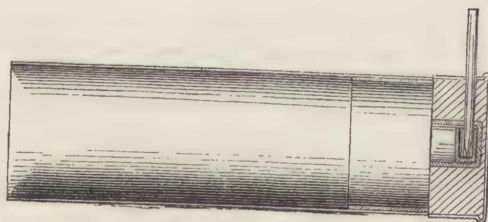
Cartouche à broche



Douille



Morceau portant sa chambre



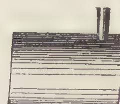
Section de la cartouche après frappage et amorçage



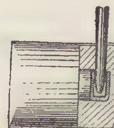
Broche Culot



7 millim.



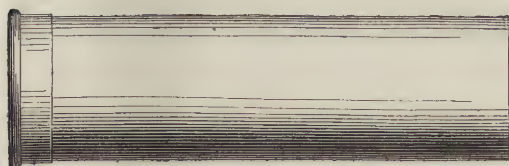
9 millim.



12 millim.

Cartouches tout en cuivre pour les revolvers Lefaucheux

CARTOUCHES DE





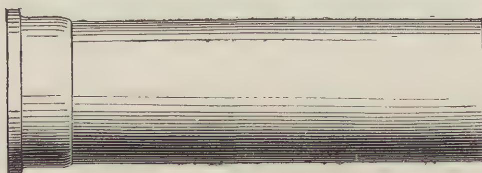
Cartouche à inflammation centrale par percussion directe sur l'amorce



Section de la cartouche à inflammation centrale par percussion directe



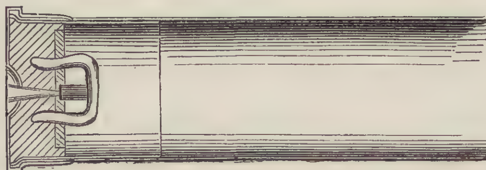
Renfort doublé de clinquant



Cartouche à inflammation centrale à broche



Morceau portant la rondelle de tôle et l'étrier



Section de la cartouche à inflammation centrale à broche

DE CARTOUCHES

La douille, c'est-à-dire le cylindre creux qui forme la cartouche, est découpée dans des tubes de papier enroulé sur un mandrin et collé non plus avec de la colle de pâte, mais avec une colle provenant de peau de lapin arrivant à l'usine en balles soit en peaux entières, soit en vermicelles; cette colle extrêmement adhésive s'applique à chaud sur le papier comme de la colle forte. Les tables des ouvrières portent une plaque en cuivre sur laquelle se roule le papier autour du mandrin et s'étale la colle qui doit le fixer.

Lorsque le tube est bien sec, pour le rendre poli et glissant facilement dans le canon, les ouvriers l'embrochent sur un mandrin et le passent dans une bague successivement par les deux extrémités, il offre alors l'apparence satinée des cartouches vertes si connues; les douilles sont découpées aux couteaux circulaires, de même que les morceaux de renfort; au centre de ces derniers, on enfonce par un coup de balancier une chambre en cuivre ayant la forme d'une capsule; le culot a été fabriqué rue Notre-Dame-des-Victoires par des machines à emboutir, et recuit.

A son arrivée aux Moulineaux, le culot embouti est décapé à l'acide, on le passe à la sciure de bois et dans le baril tournant, d'où il sort propre et brillant. On porte alors douille, culot et morceau contenant sa chambre et logé dans son renfort aux ouvrières chargées de l'assemblage de ces différentes pièces. Ce travail est l'un des plus curieux de cette industrie si particulièrement intéressante; la main-d'œuvre y est secondée par des dispositions mécaniques et un agencement établi aussi imprévu qu'ingénieux.

L'ouvrière a devant elle une table en fonte, à la gauche de laquelle s'élève un petit bâtis portant un mandrin mobile horizontalement, et d'avant en arrière: juste en face de ce mandrin, est une enclume horizontale séparée de l'extrémité du mandrin, dans sa course la plus rapprochée, d'une longueur de cartouche environ. Au milieu de la table s'ouvre une fente d'où sort une roue en cuivre, tournant dans un bassin inférieur renfermant de la colle; obliquement à la fente, est posé un support dont la cannelure sert de guide pour poser

la cartouche; à droite s'amoncellent les différentes pièces à réunir. Dans la main de l'ouvrière est un court mandrin, un peu plus long qu'une cartouche.

L'ouvrière prend à sa droite une douille, y loge le morceau, passe le mandrin dans la douille, appuie l'extrémité du mandrin sur l'enclume qui est à sa gauche et sur laquelle descend le poinçon dont la surface de section est légèrement concave; la légère pression que supportent l'extrémité de la douille et le morceau qui est à fond, déprime légèrement cette extrémité et la prépare à recevoir le culot; mais, avant, on pose la douille sur le support près de la fente et un contact instantané de la roue suffit pour y ajouter une mince couche de colle sur laquelle on applique le culot de cuivre pour l'enfoncer et le fixer solidement. L'ouvrière reporte encore à gauche le mandrin recouvert alors de toutes les parties à assembler, mais au lieu de présenter le bas de la cartouche au poinçon concave, elle le présente à l'enclume plate; en descendant, le poinçon rencontre le mandrin et, forçant sur lui, fait entrer le morceau jusqu'à ce qu'il adhère au fond du morceau, et l'opération est terminée. L'ouvrière retire alors son enveloppe de cartouche pour en recommencer une autre.

Cet assemblage se fait par certaines ouvrières avec une telle rapidité qu'il est impossible de distinguer au premier abord les différents temps de l'opération; il faut une attention soutenue : les bonnes ouvrières peuvent assembler chacune jusqu'à 6000 enveloppes par jour.

Comme celles des cartouches de guerre, ces enveloppes doivent être frappées. La machine employée est un peu moins énergique et moins rapide que la frappeuse déjà décrite : c'est bien toujours le poinçon et la matrice, mais au lieu d'être horizontales, ces deux pièces sont verticales; la frappeuse ressemble beaucoup à la presse monétaire ou bien à la machine à faire les têtes des rivets. Devant l'ouvrière est un disque portant, à sa circonférence, vingt petites tourelles creuses dans lesquelles on enfonce la douille le culot en l'air; la rotation du disque amène chaque tourelle d'abord devant un

poinçon accessoire qui enfonce le culot jusqu'au niveau supérieur de la tourelle, puis, devant un cachet qui appuie assez fortement le culot sur la matrice pour qu'intérieurement le morceau soit comprimé de plus de moitié de son épaisseur; en même temps, la chambre est élargie et l'un de ses côtés est rabattu pour qu'on puisse y poser l'amorce et faire le chemin de la broche.

Encore par le même mouvement, le cachet imprime à la face supérieure du culot le numéro du calibre de la cartouche et la marque de fabrique de la maison; en même temps encore, une bague refoule le bourrelet qui doit servir de cran d'arrêt pour la pose dans le fusil.

Les enveloppes de cartouches assemblées doivent être amorcées.

L'amorçage des cartouches de qualité ordinaire comporte une double opération : 1° le forage du trou par lequel doit passer la broche ; 2° la mise en place de l'amorce et de la broche.

On prépare l'emplacement de la broche au moyen d'une mèche ou foret mis en mouvement par un tour avec une grande vitesse, et découpant, à mesure qu'on avance la cartouche vers le foret, toutes les matières cuivre ou carton formant la culasse, jusqu'à son arrivée dans la *chapelle ou chambre* où doit se placer l'amorce.

Pendant cette opération, la cartouche recouvre un mandrin mobile terminé par un petit nez entrant dans la chambre de la cartouche; un levier permet d'approcher graduellement ce mandrin du foret qui doit percer le passage de la broche.

Pour la deuxième opération, l'ouvrière place l'amorce sur un petit étrier surmontant un mandrin qu'elle recouvre ensuite avec la cartouche, puis elle place la broche dans une petite cavité creusée dans une tige horizontale fixée à une hauteur convenable sur un support fixe. Le mandrin est établi sur un chariot qu'elle fait avancer avec un bras de levier vers la tige qui supporte la broche, jusqu'à ce que celle-ci ait pénétré d'une longueur déterminée par un butteur, dans l'amorce à travers la culasse.

Ce procédé d'amorçage est sujet à quelques défectuosités. Suivant le degré d'acuité du foret, le diamètre du trou est variable et le désor-

dre produit sur les culots en cuivre est plus ou moins grand. Il en résulte qu'au tir, sous la pression considérable produite par les gaz, le culot subissant une notable dilatation, le trou par où passe la broche livre passage aux gaz qui s'échappent enflammés par cette porte ouverte, entraînant quelquefois des parcelles de cuivre et de cuivre et de carton; il y a plus, ce courant une fois établi, les gaz circulent intérieurement tout autour du culot dilaté sous leur pression et divisent l'assemblage de la cartouche. Le trou de la broche dans le carton est lui-même agrandi et, celle-ci n'étant plus maintenue, peut sortir entraînée au dehors par la force qu'elle devait contenir.

Pour remédier à ces sérieux inconvénients, M. Gevelot a substitué à l'action de la mèche ou foret, celle d'un poinçon en acier qui, agissant à la façon d'un clou qu'on fait entrer dans du bois, pénètre dans la matière formant la culasse de la cartouche en refoulant sur son passage le cuivre et le carton, qu'il écarte, emboutissant dans le sens de sa marche toutes les matières qui lui font obstacle, mais seulement dans un diamètre égal à celui de la broche dont il prépare la place.

Au moment de l'expansion des gaz lors du coup de feu, leur action s'exerçant en tous sens, referme autour de la broche cette *cravate* emboutie par le poinçon qui vient faire effort sur la broche, comme la garniture en cuir des presses hydrauliques et s'oppose d'une manière absolue à tout passage des gaz.

La machine construite pour ce genre d'amorçage est très-simple. L'amorce est placée comme dans l'autre système et recouverte, comme nous l'avons dit, par la cartouche. Un chariot, maintenu par deux règles qui lui servent de guides et mobile d'avant en arrière, au moyen d'un bras de levier, porte une roue ayant deux forets d'inégale longueur et la broche.

L'ouvrière donne rapidement trois coups sur le levier, qui rapproche par trois fois la roue du culot; au premier coup, l'un des forets vient faire pression sur le cuivre, le déprime légèrement, ainsi que les premières couches du cylindre de carton situé der-

rière; le second coup, en rapprochant la roue, lui fait faire un tiers de tour de circonférence et amène le second foret en face de la dépression pratiquée par le premier. Celui-ci perce définitivement le le carton et la chambre intérieure; enfin, au troisième coup, la broche elle-même, amenée devant l'ouverture, s'enfonce à frottement dur en refoulant les couches de métal et de carton qu'elle traverse. Tel est le procédé d'amorçage qui, d'une grande facilité d'exécution, fait faire un pas de plus à la fabrication des cartouches pour armes se chargeant par la culasse.

La cartouche amorcée est remplie de poudre à la trémie comme les cartouches de guerre. On recouvre la poudre avec une bourre, on la remplit de plomb avec une autre trémie, on recouvre le plomb avec une bourre, sur laquelle on place un morceau de carton mince indiquant le numéro du calibre, et l'on sertit solidement l'extrémité antérieure.

Les cartouches chargées sont rangées par paquets de dix; mais elles forment de beaucoup la bien moins grande quantité du commerce de la maison. Ce sont surtout les enveloppes de cartouches vides qui sont expédiées chez les armuriers du monde entier, qui les chargent eux-mêmes, ou bien les vendent vides aux chasseurs soigneux qui ne confieraient à personne la fabrication de leurs cartouches.

La fabrication des culots à inflammation centrale ressemble, pour une certaine espèce, presque absolument aux dispositions de celle du fusil transformé : on ménage de même un trou on y loge une chambre, et dans cette chambre on pose l'amorce, à l'intérieur de laquelle une enclume.

Un autre système d'inflammation centrale est plus compliqué, mais, dit-on, plus sûr : ce dernier procédé n'offrirait jamais de ratés et les gaz de la combustion ne reviendraient jamais en arrière, comme cela arrive quelquefois avec les cartouches à broche, lorsqu'un long usage a fait disjoindre le tonnerre de la pièce de culasse. Dans cette cartouche, le renfort est en clinquant, le morceau est fait d'un papier spécial qui, après le frappage,

devient dur comme de l'ébène. Sur le morceau, on place une rondelle de tôle qui embrasse un étrier de laiton sous la concavité duquel on place l'amorce ; le disque de tôle est percé d'un trou au milieu pour laissser passer la broche qui, au lieu d'être plantée verticalement, est fixée au milieu du culot. La percussion n'a donc pas lieu directement sur la cartouche, mais sur cette broche qui, traversant le morceau et la rondelle de tôle, va frapper le fulminate à l'intérieur de la capsule soutenue par l'étrier. L'amorce se trouvant ainsi au milieu même de la poudre, l'inflammation se communique instantanément : sous l'influence de la dilatation des gaz, le renfort en clinquant fait ressort, s'applique latéralement à la paroi de l'arbre et empêche tout retour des gaz vers l'arrière.

Les cartouches des armes revolver, pistolet et carabine, sont tout en cuivre, l'enveloppe entière découpée dans une feuille de laiton est emboutie en plusieurs coups de balancier successifs, entre chacun desquels on donne un recuit; elles sont ensuite nettoyées et rougies au sulfate de cuivre, séchées à la sciure et garnies de leur morceau, en outre duquel un frappage ménage la cavité qui recevra l'amorce. Il n'est pas besoin ici de chambre métallique, parce que le diamètre du morceau est assez petit pour que, soutenu par l'enveloppe métallique, il ne cède pas sous le choc au moment de la percussion. Le cuivre et le morceau sont percés au foret, et la broche implantée comme dans les cartouches ordinaires.

On fabrique encore une assez grande variété de cartouches de types divers qu'il est inutile de décrire, parce qu'elles ne sont point entrées dans la consommation. La seule dont il est peut-être intéressant de parler parce qu'elle a reçu depuis, en Angleterre, une grande application pour les cartouches dites cartouches Boxer pour fusils ou revolvers, est celle dont le culot est entouré d'une bague métallique.

Le but qu'on se propose d'atteindre est d'obtenir un large bourrelet; si on veut y arriver aux dépens du cuivre du culot on affaiblit considérablement celui-ci, et l'on obtient des bourrelets irréguliers comme diamètre et comme épaisseur.

On arrive, au contraire, sans difficultés, au résultat désiré, en découpant dans une plaque de tôle un disque percé d'un trou intérieur égal au diamètre extérieur du culot, avant le frappage. Ce disque est introduit sur le culot par le haut de la cartouche. L'extrémité du culot porte un léger renflement qui arrête le disque. La cartouche ainsi préparée est soumise à la pression dans une matrice appropriée, et après, le disque se trouve emprisonné étroitement entre deux bourrelets du culot qui sont venus se river sur lui. On obtient ainsi un bourrelet solide et d'un diamètre aussi grand qu'on peut le désirer

On fait de même, pour certains usages spéciaux, des cartouches de fusil tout en cuivre.

Dans certaines cartouches de chasse, pour augmenter la portée du tir; on enveloppe le plomb dans un réseau de fil de fer extrêmement mince; théoriquement, cette charge ferait balle jusqu'à une certaine distance, et écarterait beaucoup plus loin que la charge ordinaire où les plombs sont libres : nous n'avons pas été à même de constater cet effet.

M. Gevelot a fait construire une cité ouvrière destinée à recevoir un certain nombre de familles employées à sa fabrique, et dont la construction était le complément indispensable de l'édification d'une grande usine dans un endroit éloigné d'un centre habité ; elle n'est séparée des ateliers que par une rue ouverte à cet effet.

C'est un long bâtiment couvert en tuiles, élevé de deux étages au-dessus du rez-de-chaussée. A quelque distance de cette construction principale et reliés à elle par des galeries à balustrades en bois découpé, s'élèvent trois pavillons dont les toits pointus rompent gracieusement la monotonie des lignes droites de la façade en briques. Trois escaliers mettent en communication avec les étages supérieurs, et deux galeries extérieures donnent accès dans chaque logement

Devant ces galeries, se déroule le vaste et gai panorama des hauteurs de Meudon et de Bellevue; à droite la Seine, entourant les îles de Billancourt, à gauche le viaduc du chemin de fer de l'Ouest découpant sur l'horizon les courbes hardies de ses arches de pierre.

Le goût de chacun des locataires apporte à l'aménagement de son logis des modifications diverses; un grand nombre sont tenus avec une propreté parfaite et offrent l'aspect d'un confortable relatif; d'autres, au contraire, laissent, sous le rapport du soin et de l'ordre, quelque chose à désirer.

En général, les anciens ouvriers qui ont eu le temps de faire quelques économies, se donnent un ameublement confortable et bien entretenu, les nouveaux locataires d'abord peu soigneux et mal meublés sont gagnés par l'exemple, et le désir du bien-être intérieur les amène à faire des économies.

De petits jardins, concédés aux ouvriers, sont à la fois pour eux une distraction et une occasion d'économies : ils animent le devant de la cité. La disposition intérieure de chaque logement est identique : Une chambre à feu éclairée par une fenêtre donnant sur la rue, un cabinet assez vaste pour qu'un lit puisse y être aisément placé, une cuisine avec un petit fourneau. Le cabinet prend jour sur la rue et la cuisine sur la façade qui porte les galeries.

Pour satisfaire au désir des ouvriers, M. Gevelot a fait construire en avant de la cité, près des jardins, des celliers, dont chacun peut être locataire en subissant une retenue supplémentaire de 1 fr. par paie.

Ces logements ne sont pas accordés gratuitement aux ouvriers; mais le moyen qu'on emploie pour percevoir le prix des loyers leur fait paraître facile l'acquittement de cette charge. Pour chaque logement 10 francs sont retenus à chaque paie, et les paies ont lieu toutes les quatre semaines. Il arrive, pour le plus grand nombre de ces familles du moins, que plusieurs de leurs membres sont employés à l'usine, de telle sorte que la somme retenue, répartie entre eux, passe pour ainsi dire inaperçue et ne saurait jamais leur imposer la gêne que ressentent, à l'époque du paiement ordinaire des loyers, la plupart des familles d'ouvriers, chez lesquelles règne si souvent la plus complète imprévoyance. La cité occupe, en y comprenant les jardins, une superficie de 5,000 mètres.

Elle renferme 75 logements, dont la grande chambre mesure



Paris. Typ. H. Plon.

4 mètres 50 sur 3 mètres 50. Voici le détail des prix de construction de cette cité ouvrière :

| | |
|---|---|
| Maçonnerie | 85,000 fr. |
| Charpente | 47,500 |
| Bitume | 1,700 |
| Couverture et plomberie | 13,500 |
| Menuiserie | 7,000 |
| Serrurerie | 8,000 |
| Fumisterie, cheminées et fourneaux | 4,600 |
| Peinture et vitrerie | 4,000 |
| | 171,300 |
| Valeur du terrain, compris la rue et les petits jardins, soit 5,000 mètres à 10 fr. | 50,000 |
| | 221,300 |

Soit à 75 logements 2,957 fr. par logement, à 4 1/2 cela représente un loyer de 125 fr. 67 c., qui, avec les frais divers 4 fr. 33 c., complètent le prix de 130 fr. payé par les ouvriers.—Le personnel attaché aux usines de M. Gevelot dépasse aujourd'hui deux mille hommes, femmes et enfants. Dans ce chiffre il faut compter un nombre relativement considérable de mécaniciens, tourneurs et ajusteurs occupés à construire des machines-outils créées spécialement pour les besoins de cette fabrication toute nouvelle.

Cette intéressante industrie sur laquelle nous venons de donner de si curieux détails a été sur le point d'être mise pour ainsi dire en régie par l'État. C'était en même temps une mesure fiscale et, sans doute aussi, un procédé de police : quelques mois après l'application de la loi de sûreté générale, un projet fut soumis à la commission du Corps législatif ayant pour but de frapper les amorces d'un droit calculé à raison de 9 fr. par 1,000. Cet impôt eut été aussi proportionnellement exorbitant que l'impôt sur le sel; en effet, le mille d'amorces se vend à des prix qui varient depuis 1 franc le mille jusqu'à 5 francs au maximum et pour certaines sortes.

Dans ce projet, le droit était à la charge des fabricants, la rentrée devait être effectuée par la voie de l'exercice aux lieux mêmes de la fabrication, les droits devaient être payés de dix en dix jours et les simples particuliers ne pouvaient avoir chez eux au maximum

plus d'un millier de capsules en boîtes fermées. Ce projet n'eut pas de suite, mais les fabricants d'amorces et d'enveloppes de cartouches n'en sont pas moins restés sous le coup de mesures extrêmement sévères et dans une situation instable qui, si elle continue, devrait empêcher le développement normal de cette fabrication.

D'abord elle est classée parmi les établissements insalubres et incommodes de la première catégorie, et soumise aux rigoureuses et innombrables conditions que l'administration impose à ces établissements; les fabricants de poudre fulminante ne peuvent obtenir pour établir leurs usines ou les étendre que des autorisations provisoires et toujours révocables, de telle sorte qu'ils sont placés dans cette désastreuse situation de voir l'existence de leurs maisons dépendre du bon plaisir de l'administration, ce qui empêche de faire des constructions et des aménagements stables et mieux appropriés à la sécurité même du personnel.

Il faut une autorisation du ministre de la guerre qui, le plus souvent, prend conseil du ministre des affaires étrangères pour pouvoir exporter soit des capsules, soit des cartouches, tandis que les fabricants étrangers peuvent importer ce qu'ils veulent en payant un droit de 10 0/0 ad valorem. Cette disposition empêche nos industriels de faire des marchés à l'étranger, car ils ne savent s'il leur sera permis de les remplir, disposition qui profite aux fabricants étrangers et notamment aux Anglais, surtout si l'on considère l'énormité des droits sur l'alcool que ne paient pas les amorces importées.

Avec le développement scientifique de cette industrie les différences qui séparaient autrefois les amorces et cartouches dites de chasse, des amorces et cartouches de guerre sont devenues absolument insensibles et il est expressément défendu d'exporter, à moins d'autorisation spéciale pouvant être refusée à la dernière heure, des produits susceptibles d'être appelés munition de guerre. Cette disposition, qui n'était qu'incommode autrefois, peut, d'un jour à l'autre, compromettre l'existence même des établissements français; « or, dit le colonel Colt, l'expérience a démontré que des

armes de nature parfaite sont indispensables aux apôtres de la civilisation dans les contrées nouvelles, et sont aussi nécessaires pour la conservation de la paix dans les nations anciennes.»

Il est donc d'un haut intérêt pour la France de posséder chez elle des fabriques d'armes et de cartouches montées avec les meilleures machines servies par le personnel le plus expérimenté.

Ces installations mécaniques, la rapidité et la perfection qu'elles apportent à la construction des armes ne peuvent s'obtenir que dans une industrie riche et rendue sûre par toutes les facilités commerciales de franchise et d'exportation. La Prusse l'a compris admirablement en favorisant le développement de l'outillage formidable créé par M. Krüpp. Pour entretenir et développer cet outillage, elle laisse le fabricant vendre des canons à tous les pays du monde; au jour de la lutte, elle trouve sur son propre sol, le moyen de produire des canons avec plus de rapidité que les autres peuples ne peuvent obtenir de fusils. La connaissance seule de l'existence d'un tel établissement est à certaines heures une protection pour un pays.

Sans être aussi colossale que l'usine d'Essen, la fabrique des Moulineaux débarrassée de ses entraves développerait et perfectionnerait encore ses moyens d'action; s'il peut faire aujourd'hui 500,000 cartouches par jour, cet établissement arriverait, s'il le fallait, à en produire un ou deux millions; et, ce qui est plus encore, à les produire certainement parfaites, avantage d'autant plus à considérer aujourd'hui, comme viennent de le prouver Sadowa et Lissa, que le sort d'une armée, d'une flotte et quelquefois d'un empire peut dépendre de la bonne ou mauvaise fabrication d'une arme et de sa charge.

FIN DE LA FABRIQUE DE CAPSULES

ERRATA. — Page 211, au lieu de : 1667, lisez: 1699; au lieu de Pierre Bailden, lisez: Boulduc.
Page 213, au lieu de : *Forsit*, lisez : *Forsyth*.
Page 246, au lieu de : *nouveau*, lisez : *morceau*.

# FABRIQUE D'ARMES

## DE M. LEFAUCHEUX

A l'exception des manufactures de l'État, il n'y a pas en France, à proprement parler, de grandes usines d'arquebuserie. Il y a bien des ateliers d'assemblage, mais les canons se font en général dans des établissements spéciaux et les pièces de platine chez les ouvriers dispersés.— La plupart de ces derniers même viennent de Liége.

Le seul établissement important de l'industrie privée où l'on fabrique en France des armes, en s'aidant de machines-outils, est de création récente; il a été fondé par M. Eugène Lefaucheux, fils du célèbre armurier qui a donné son nom au fusil brisé, chargé par des cartouches à culots métalliques.

L'usine a été créée pour la fabrication des armes-revolver, amenées à un état de perfection qui en permet le développement industriel.

En 1854, M. Eugène Lefaucheux avait résolu ce problème, en fabricant un revolver dans lequel il était possible de charger les armes à plusieurs coups, fonctionnant par rotation, avec des cartouches *Lefaucheux,* en opérant successivement pour chaque coup, et sans qu'il fût nécessaire d'employer une baguette. Ces dispositions



Paris. Typ. H. Plon.

se marient avec l'emploi d'une culasse fixe, employée comme point d'appui et avec un mécanisme additionnel permettant de chasser la cartouche métallique si l'on éprouvait quelques difficultés à la retirer après la décharge.

M. Lefaucheux ne changeait rien à la disposition du canon et de la crosse des revolvers déjà connus : le mouvement même du cylindre s'effectuait toujours par l'armementdu chien et par la saillie d'un ergot agissant sur une griffe hexagonale, de même que le temps d'arrêt de ce cylindre s'obtenait toujours au moyen de six encoches arrêtées par la tête d'un ressort saillant par l'armement de la batterie. Le cylindre portant les tonnerres était percé de six trous, plus d'une ouverture centrale servant à laisser passer la tige autour de laquelle s'effectue la rotation; chacun des canons était évidé à sa base pour former encoche afin de donner passage à la broche sur laquelle le chien s'abattait comme pour la cartouche de M. Lefaucheux père.

En arrière du cylindre était une culasse présentant la forme d'une demi-sphère, portant en outre une rigole pour l'abattement du chien, et sur le côté une porte s'ouvrant pour l'introduction des cartouches, que l'on place successivement dans chaque tonnerre, en faisant tourner le cylindre à la main.

Latéralement au long canon et dans une coulisse, se mouvait une targette destinée à refouler soit la cartouche complète lorsqu'on veut décharger l'arme sans s'en être servi, soit les fragments de la cartouche et le culot s'ils ne tombaient pas tout seuls.

Ce premier projet fut modifié quelques mois plus tard par l'addition d'un nouveau ressort servant à maintenir fermée la porte recouvrant l'ouverture pratiquée dans la culasse pour le passage des cartouches destinées au chargement des tonnerres. A la targette était substituée une petite baguette ronde munie d'un ressort qui la retenait sur son fourreau; déjà à cette époque, M. Lefaucheux se proposait d'employer des cartouches à percussion centrale dans lesquelles la broche ne servait plus de percutant mais bien d'enclume, et était fixée à la balle elle-même ou la douille. Ces dispositions très-nouvelles et très-ingénieuses ont servi de base aux tra-

vaux de M. Lefaucheux, qui, tout en fabriquant des quantités considérables d'armes sur ces données primitives, n'en a pas moins sans cesse tendu à perfectionner le revolver.

Il ne pouvait appliquer industriellement son invention, car M. Lefaucheux père, consacrant aux progrès de l'arquebuserie tous les profits qu'il retirait de sa maison de commerce, ne lui avait rien laissé; aidé par quelques personnes, il commença avec un petit capital la fabrication du nouveau revolver, et bientôt il avait pu créer à Paris même un atelier de construction d'armes possédant des machines-outils et appliquant autant que possible l'outillage mécanique moderne à l'arquebuserie, cette industrie si ingénieuse et si persistante dans ses recherches, mais si routinière dans les moyens de fabriquer.

Lorsque M. Lefaucheux voulut donner à ses ateliers l'extension que les commandes nécessitaient, il ne trouva pas dans Paris plus de soixante-dix ouvriers arquebusiers; en effet, à l'exception des canons dits de Paris, tousles autres canons et presque toutes les autres pièces de l'arme à l'exception du chien viennent un peu de Saint-Etienne et beaucoup de Liége, et les ouvriers sont occupés à Paris, non pas à fabriquer, mais à repasser et à assembler les pièces.

M. Lefaucheux avait soumis son invention au ministre de la marine, qui nomma des commissions et fit faire des expériences; le rapport de ces commissions fut favorable, et le revolver Lefaucheux fut adopté pour l'armement réglementaire de la marine impériale.

Cette adoption fut imitée par la marine marchande et par les gouvernements étrangers : l'Italie, la Russie, l'Allemagne, la Suède, l'Égypte imitèrent notre gouvernement, les ateliers de Paris employèrent jusqu'à 475 ouvriers et produisirent une moyenne de 150 revolvers par jour. La carabine du même système fut aussi fabriquée avec succès : enfin le chiffre d'affaires annuelles monta à 1,800,000 fr. pour un capital primitif de 15,000 fr. Avant de décrire la fabrication du revolver actuel auquel on est arrivé après une série de modifications, nous devons résumer les travaux antérieurs et contemporains sur cette question.

S'il est difficile de retrouver exactement l'histoire des poudres fulminantes, il l'est beaucoup moins de suivre les différentes modifications des armes. Il est peu de sujets sur lesquels le génie mécanique de l'homme se soit plus évertué ; il n'y a qu'à visiter le musée de Saint-Thomas d'Aquin et celui de la Tour de Londres pour se faire une idée des inventions de toutes sortes, dont a été l'objet l'arme portative de guerre ou de chasse ; c'est par centaines que se comptent les armes exécutées et les modèles de fusils, de carabines et de pistolets. Beaucoup d'entre ces armes offrent des ressemblances dans les principales dispositions, quelques-unes même semblent réinventer, à un ou deux siècles de distance, ce que nos ancêtres avaient trouvé.

De temps en temps cependant, dans l'histoire des armes, il surgit des formes arrêtées qui semblent résumer les efforts antérieurs, donnent un corps aux vagues tentatives et caractérisent une époque.

Ce fut d'abord un tube en fer assemblé pour le tir avec une boîte dans laquelle on mettait la poudre et qu'on reliait ensuite avec des bandes et des étriers en fer. Le chargement par la culasse est donc le mode originel du chargement des armes à feu ; le premier perfectionnement fut de visser la boîte au tube. Pendant un certain temps, ces armes furent presque aussi dangereuses pour leurs servants que pour l'ennemi, aussi les plaçait-on sur des supports fixes, et, après les avoir mises en joue à peu près, on n'y portait le feu qu'après s'en être éloigné à distance respectueuse, ce qui n'était pas un moyen facile de tirer très-juste. Bientôt la confiance augmentant, on ajouta un manche en bois, un croc ou crochet pour fixer le tube sur un chevalet ; plus tard on adapta la mèche dans les mâchoires d'un chien appelé serpentin, une détente approchait le serpentin d'un bassinet, et la mèche mettait le feu ; puis vinrent le mousquet et le pistolet dits à rouet, à chien portant la pierre, et dans lequel les étincelles étaient produites par le frottement en rotation d'une rondelle d'acier. Le fusil avec chien et bassinet, remplaça le mousqueton à rouet, et dura longtemps.

L'arme à percussion d'un chien sur une capsule, autrement dite

fusil à piston, forme un autre de ces temps d'arrêt. L'arme se chargeant par la culasse vient seulement d'être adoptée pour l'armée; enfin le dernier perfectionnement, l'arme à répétition ou le pistolet et la carabine revolver venus d'Amérique et usités partout, sont encore peu connus en France. Entre ces différentes modifications fondamentales, et qui chacune sont incarnées dans un type suivi par toutes les nations, on peut placer une foule d'essais n'ayant donné suite à aucune application régulière et industrielle, et qui ne se retrouvent que dans les musées.

Le fusil à percussion est resté sans nom d'auteur, il n'en est pas de même du fusil de chasse brisé, qui s'appelle aujourd'hui fusil Lefaucheux dans l'univers entier, bien qu'il soit depuis longtemps tombé dans le domaine public. Les revolvers Colt et en dernier lieu le revolver Lefaucheux présentent un ensemble de dispositions typiques qui les constituent en machines complètes fonctionnant et marchant ils sont aux armes anciennes de dispositions analogues ce que la locomotive de Stephenson a été pour la marmite de Papin.

Il se trouve au musée de Saint-Thomas-d'Aquin plusieurs armes-revolver, mais dont le cylindre qui porte les tonnerres se meut toujours à la main et non par un mécanisme approprié; trois d'entre elles sont à mèches, ce qui atteste qu'elles ont été fabriquées au commencement du dix-septième siècle : l'une est une petite arquebuse de chasse dont le canon est à pans, et le tambour est à huit tonnerres, la lumière qui correspond à chacun d'eux est fermée par un couvre-feu à coulisse; un ressort à crochet arrête chaque tonnerre au moment où le serpentin vient allumer le feu. Elle porte le numéro 1251.

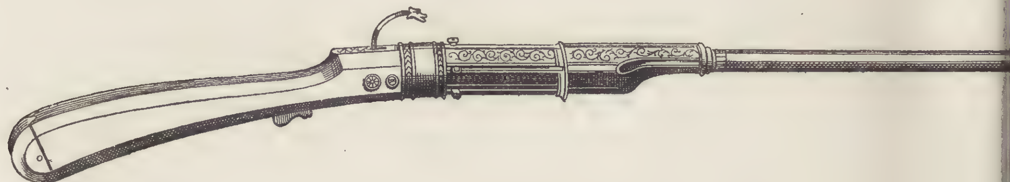
Le numéro 1252 est une arquebuse à mèche dont le tambour, contenant cinq charges, tourne sur un axe parallèle à celui du canon.

Le numéro 1253 est aussi à cinq tonnerres, mais n'a qu'un seul bassinet, dont on renouvelle l'amorce à chaque coup, tandis que le numéro précédent a un couvre-chef à chaque charge.

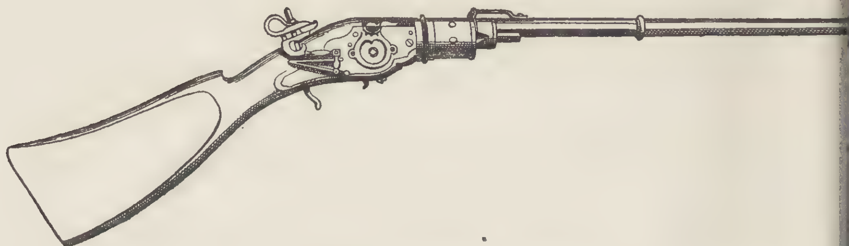
Le numéro 1254 est un mousquet allemand de la moitié du dix-septième siècle, dont l'inflammation se faisait au moyen d'un



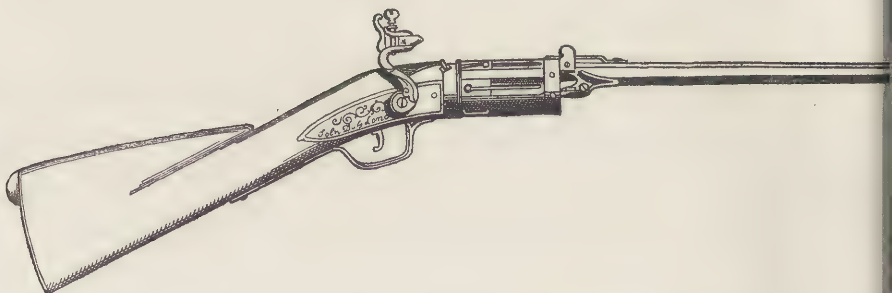
Arme du quinzième siècle à culasse tournante et à mèche.



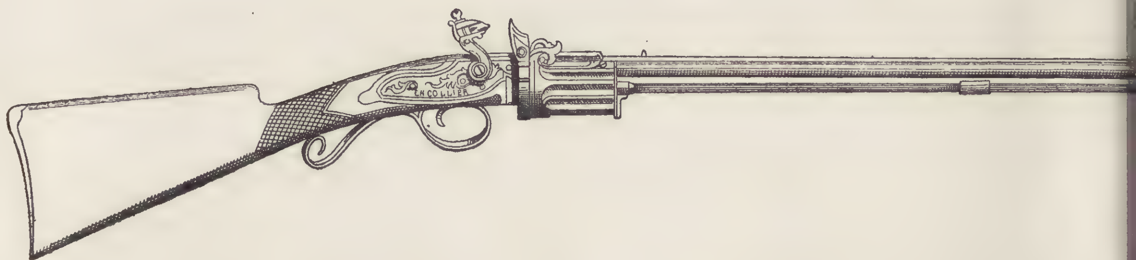
Arquebuse à mèche à cinq chambres.



Arquebuse à rouet à six chambres.

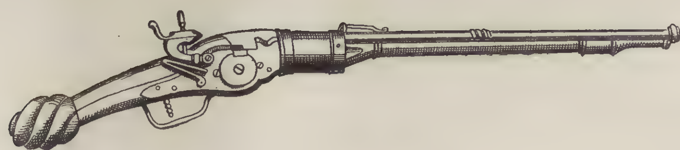


Fusil de John Dafte à six chambres.

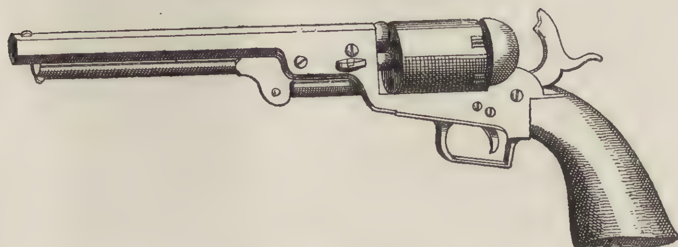


Arme d'Elisha Collier.

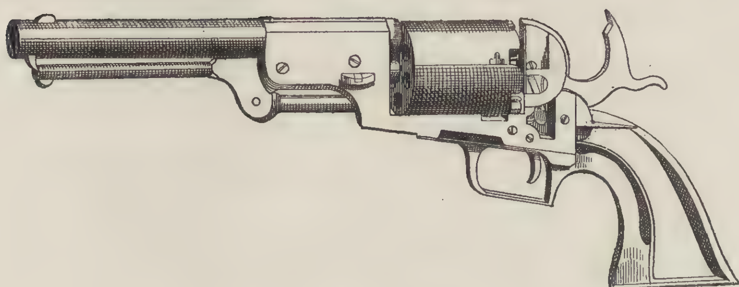
MOD



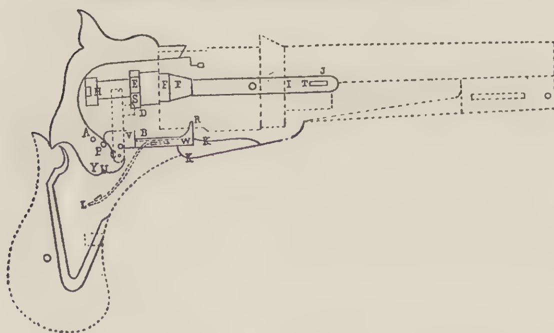
Pistolet à rouet de Woolwich.



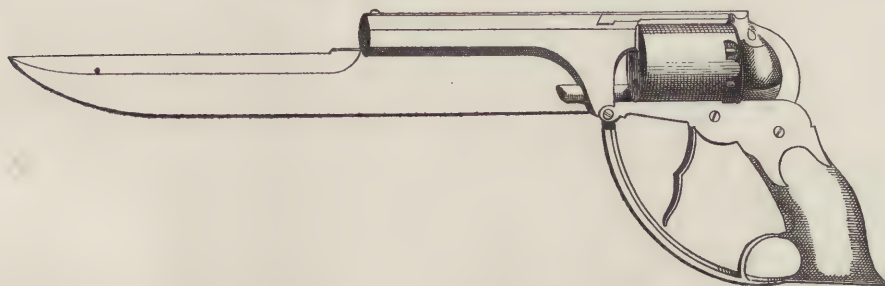
Premiers revolvers de Colt.



Pistolet de Colt avec la platine ouverte.



Disposition du premier mécanisme de Colt.



S A RÉPÉTITION

Revolver de Colt avec coutelas.

rouet; il est à trois tonnerres tournant sur un axe parallèle à celui du canon.

Le numéro 1255 est un fusil français à silex, à tambour et à cinq coups, fabriqué au dix-huitième siècle; sur le corps de platine on lit : *Marchaux à Grenoble.*

De la même époque est un autre fusil à six coups marqué 1256; enfin au numéro 1260 est un fusil d'Elisha Collier, à cinq charges, dont le tambour tourne à la main, maintenu entre deux plateaux dont l'inférieur repousse le tambour vers le canon, le plateau supérieur ferme les tonnerres. La baguette servant à charger les culasses est placée dans la crosse; la batterie porte un magasin d'amorces placé dans un tiroir.

Nous reproduisons, d'après une brochure de Colt (*a*), quelques spécimens d'armes anciennes à culasse tournante :

La première, en haut de la page 266, est supposée appartenir au dixième siècle et se trouve dans le musée d'armes de la Tour de Londres; sa culasse tournante à quatre chambres est montée sur un arbre qui lui est parallèle et qui est fixé au canon de l'arme. L'extrémité postérieure de cet arbre est attachée au fût du fusil par une cheville transversale en clef, des entailles sont pratiquées dans une saillie à la partie antérieure de la culasse pour recevoir l'extrémité d'un ressort fixé au fût et qui s'étend en travers de la culasse, dans le but de la tenir en arrêt quand une de ces chambres est mise en ligne de prolongement exacte avec le canon du fusil. Cette pièce semble d'origine orientale; la batterie est à mèche. Chacune des chambres de la culasse est munie d'un bassinet et d'un couvercle mobile qui, avant de faire feu, doit être repoussé avec le doigt pour mettre la poudre du bassinet en contact avec la mèche. Pour procéder à une seconde décharge, on ramène en arrière la batterie à mèche et on tourne sa culasse avec la main, de manière à présenter une seconde chambre chargée en ligne de prolongement avec le canon.

(*a*) *De l'application des machines à la fabrication des armes à feu à culasse tournante*, par le colonel Colt, membre de l'Institut des ingénieurs civils.

La figure placée au-dessous est également à mèche. M. Colt l'a vue chez M. Forsyth, à qui elle avait été donnée par lord William Bentinck gouverneur général des Indes. La culasse, qui est tournée à la main, a cinq chambres dont chacune a un bassinet avec un couvercle mobile. L'arbre est attaché au canon, et l'extrémité qui touche à la culasse est plus grosse de dimension, de manière à correspondre avec le diamètre de la chambre tournante, à laquelle elle sert en quelque sorte de protection ou de pièce de recul. Mais pour diminuer les chances du danger qui, sans aucun doute, était à craindre, de la décharge simultanée de toutes les chambres, par suite du feu qui se répandait de la chambre qui faisait feu, ce qui devait être l'effet inévitable de cette sorte de garniture, l'ouvrier avait ménagé des issues pour les charges en perçant des trous à travers la partie plus grosse du canon, correspondant au chambres de charge de la culasse tournante.

La troisième figure est une arme en progrès nettement marqué sur les fusils précédents. Cette arme qui a été trouvée dans la galerie d'armures de la Tour de Londres, est munie d'une batterie de silex à roue et n'a qu'un seul bassinet commun à toutes les six chambres de la culasse tournante : ce bassinet est muni d'un couvercle glissant et est arrangé de telle manière que l'arête séparée d'une roue verticale s'y projette, dans la poudre du bassinet; cette roue reçoit un mouvement de rotation rapide, au moyen d'un ressort de détente, agissant sur un levier attaché à l'axe de la roue, dont les dents, frappant sur la pierre, engendrent les étincelles qui communiquent le feu à la poudre du bassinet. Le feu est communiqué alors latéralement à une traînée de poudre, d'une longueur d'environ deux pouces et demi, avant d'atteindre la charge qui est dans la culasse, et cette traînée de poudre, de même que celle du bassinet, a besoin d'être renouvelée, chaque fois, avant qu'on puisse faire partir la charge des chambres suivantes. Une cheville d'arrêt est faite de manière à entrer dans les orifices de la roue, pour arrêter son action, quand cela est désirable; quand on la retire, on presse la détente et le coup part. Dans cet échantillon également, on fait

tourner la culasse au moyen de la main, et le canon et la culasse sont mis en contact au moyen d'un écrou de vis qui agit sur l'extrémité rayée de l'arbre de la culasse. En n'employant ainsi qu'un seul bassinet d'amorce pour toutes les chambres de la culasse, et par suite de la nécessité apparente de fermer l'arrière-extrémité de la culasse au moyen d'une capsule de recul, de manière à ne laisser ouverte qu'une étroite ouverture pour le passage de la poudre, du bassinet à la culasse, les chances de voir toutes les chambres faire feu simultanément étaient de beaucoup augmentées; et cela, parce que la capsule qui recouvrait l'arrière-extrémité de la culasse, empêche que le feu ne s'échappe latéralement et forme, dans le fait, un canal naturel qui conduit le feu, qui déviait, de sa ligne droite, aux trous de communication de la lumière d'amorce de toutes les autres charges. Ce fusil n'a pas de fût sur le devant de la culasse; mais contrairement à ce qui se remarque dans les échantillons précédents, le canon est entaillé et découpé de chaque côté, de manière à laisser la balle s'échapper, en cas d'explosion prématurée.

La quatrième figure est un fusil de Jonhn Dafte, de Londres, à six chambres, avec baïonnettes enfoncées dans la périphérie de la culasse.

La cinquième figure montre, dit le colonel Colt, l'échantillon le plus récent que nous ayons d'une arme à culasse multiple, à briquet, échantillon breveté en 1818 en faveur d'Elisha H. Collier, des États-Unis d'Amérique; il accuse absolument tous les défauts principaux de ces armes anciennes, bien que ces défauts principaux aient dû, déjà à cette époque, avoir été découverts et que les armuriers anciens mêmes y aient porté remède. Les parties les plus défectueuses de cette arme sont le réservoir d'amorce, le tube qui doit conduire la traînée du feu circulairement à toutes les lumières, et la capsule de devant de la culasse, qui doit avoir pour effet de diriger le feu latéralement dans les chambres voisines. La culasse est arrangée de manière à porter contre le canon, au moyen d'un ressort en spirale, dont l'action peut bien être d'une efficacité convenable tant que le fusil est propre et bien entretenu,

et chacune des chambres a une embrasure pour recevoir l'extrémité saillante du canon, et cela dans le but d'opérer une jonction plus étroite. La pression de la culasse multiple contre le canon est maintenue, pendant la décharge, à l'aide d'une cheville qui est poussée en avant par une lame fixée sur l'axe de la batterie, quand on pousse la détente ; et cette pression demeurera suffisante pour un certain nombre de décharges, aussi longtemps que les parties entre la culasse et le canon, ou l'arbre sur lequel la culasse tourne ne se charge pas de crasse ou de rouille. En ce cas, l'action du ressort est sans effet. L'espèce de soupape, qui forme le fond du réservoir d'amorce, fonctionne d'elle-même, et fait rouler une certaine quantité de poudre dans le bassinet, lorsque le réservoir qui sert en même temps de couvercle pour le bassinet, et de briquet pour le silex, est placé dans la position droite. Quand on veut faire tourner la culasse, on relève le chien de la batterie au premier arrêt, alors que la culasse se trouve hors du contact avec le canon, et on peut tourner la culasse et amener une autre chambre chargée en ligne avec le canon.

Mais toutes ces armes sont loin de l'invention de Colt, que l'on peut considérer comme le véritable et sérieux initiateur des armes à feu à culasse tournante. Il a raconté lui-même dans une conférence, à l'institution des ingénieurs civils à Londres, que ce fut en quelque sorte la nécessité personnelle qui le conduisit à son invention : il demeurait dans le territoire frontière des États-Unis, à une époque où les Indiens, déjà dangereux par leur nombre, le devenaient bien plus encore par l'usage qu'ils avaient appris à faire des armes à feu. La tactique des Indiens consistait à attaquer en nombre très-supérieur les Européens, qui, après avoir déchargé leur fusil à un ou à deux coups, se trouvaient sans défense. En sacrifiant ainsi quelques-uns des leurs, ils étaient sûrs de détruire les soldats américains.

Dès 1829, Colt, sans avoir voyagé en Europe et, par conséquent, dans l'ignorance complète des efforts tentés précédemment, chercha à constituer une arme qui pût répéter ses coups, sans que l'on perdît de temps à la recharger ; il voulut aussi qu'elle tournât sur un axe

non plus à la main, mais par le fait seulement de l'armement de la batterie.

La première arme, composée de six canons entiers, était trop lourde, et l'inventeur reconnut bientôt qu'il était préférable d'avoir un cylindre tournant, portant les tonnerres et venant les présenter l'un après l'autre à un seul canon commun.

La difficulté principale était d'empêcher le feu de l'amorce d'une des chambres de se communiquer aux capsules voisines au moment de l'explosion ; cette même communication avait lieu aussi par la bouche des tonnerres qui ne joignaient pas exactement avee la base du canon. Ce dernier accident se manifesta devant une commission du gouvernement américain. Colt, pour l'éviter, donna à l'orifice de chacune des chambres un chanfrein ou biais pour détourner en un angle extérieur, le feu qui s'étendait latéralement de leur bouche, de sorte que le feu rencontrant une arête en biseau n'était plus répercuté sur la charge comme elle l'était auparavant en rencontrant une surface quadrangulaire. De 1836 à 1842, les armes de Colt se fabriquèrent partie à la main, partie à la mécanique, dans une usine installée à grands frais à Ptterson.

Les revolvers de Colt furent essayés utilement pour la première fois dans la guerre entre les Américains et les Indiens seminoles, que les troupes régulières ne pouvaient réduire. Le corps des rangers à cheval, organisés par le général Harlett, fut armé avec les révolvers encore grossièrement fabriqués, et les indiens terrifiés se rendirent ou furent exterminés.

Pendant les escarmouches entre le Texas et le Mexique, les armes à culasse tournante continuèrent à se perfectionner ; mais ce qui mit le comble à la gloire et à la fortune de Colt, ce fut la guerre du Mexique en 1847 sous les ordres du général Taylor. Les rangers du Texas avec leurs armes à répétition vinrent à bout facilement des Mexicains avec leur mauvais fusils.

La quatrième figure de la page 267, montre la combinaison du mécanisme de l'arme à cette période primitive de la découverte. La batterie est montée sur la cheville A. La clef ou levier du cliquet

qui retient le cylindre est montée sur la cheville B. Le leveur destiné à mouvoir le rochet est, par un mécanisme, en rapport avec la batterie du côté gauche, au point C. Le bras D, du leveur, s'engrène dans les dents du rochet, à droite. F représente le rochet, quand il est en rapport avec la chaîne. FF sont les parties du milieu et d'avant de la chaîne ou tige sur laquelle est placé le rochet. G est l'arbre sur lequel tourne le cylindre; l'extrémité H est l'écrou qui tient l'arbre en place. I représente l'extrémité antérieure de l'arbre qui passe à travers la plaque et sa projection sur la partie inférieure du canon, et le canon est attaché à l'arbre par une clef au point J. K représente la cheville de la détente. L est le ressort qui pousse la tige de rapport contre l'extrémité de la batterie. M est le ressort qui pousse la clef qui retient le cylindre O est le grand ressort. En tirant en arrière le chien de la batterie, la broche Q agit sur l'extrémité de derrière de la clef ou levier du cliquet qui serre le cylindre et le lève; conséquemment, l'autre extrémité R est écartée du cylindre, et le bras D du leveur commence à agir sur la dent S du côté du rochet, qui, étant en rapport avec le cylindre, au moyen de la chaîne, tourne jusqu'à ce que la chambre la plus rapprochée soit amenée en ligne de prolongement avec le canon. Quand la broche P est écartée de la clef en passant au-dessus de son extrémité supérieure T, la broche fait presser l'extrémité R de la clef, au moyen d'un ressort M, dans la garde suivante du cylindre : au même moment, par l'action de l'extrémité inférieure du chien de la batterie U, sur la tige de rapport V, il se produit un mouvement en avant horizontal de la tige, quand l'extrémité W est mise en contact avec la projection supérieure de la détente, et la déprime à la position propre pour le doigt, quand la pince X, de la détente, s'accroche à la tige de rapport qui retient le chien de la batterie, quand il est armé ou au repos, au moyen de l'extrémité V, qui entre dans le loquet inférieur Y du chien. En pressant la détente pour décharger le pistolet, la tige de rapport est détachée du loquet du chien, le grand ressort pousse le chien en avant et son extrémité supérieure va frapper la capsule d'amorce;



Paris. Typ. H. Plon.

pendant cette opération, le leveur, au moyen de son mouvement latéral vers la gauche, tombe sur la dent inférieure suivante du rochet : par le mouvement latéral de l'extrémité postérieure R de la clef qui retient le cylindre, la broche P du chien de la batterie retombe de nouveau sous cette clef. Par la répétition de ce même mouvement de la batterie, le même effet se produit jusqu'à ce que, successivement, chacune des chambres de la culasse soit amenée à son tour en ligne de projection avec le canon et déchargée. » (*a*)

Depuis, Colt a perfectionné graduellement son revolver, qui se compose d'un canon unique, fixe, rencontrant à son extrémité postérieure un cylindre percé de six tubes parallèles tournant à frottement doux autour d'un axe.

Chacun de ces tubes est fermé à l'arrière par un tonnerre portant une cheminée sur laquelle on place une capsule, le cylindre porte à la face extérieure un rochet à six crans qui tourne d'un sixième de circonférence, au moyen d'une pièce articulée avec le chien et qui se meut en armant ce dernier ; pour charger chacune des alvéoles du revolver, on met à la main de la poudre, puis une balle que l'on force au moyen d'une baguette mue par un levier à genouillère redressé au long du canon quand on ne s'en sert plus.

Le déchargement d'une alvéole, en cas de raté, présente de grandes difficultés, il faut arracher par morceaux la balle forcée dans le cylindre; il y a encore une certaine gêne dans le placement des amorces; comme la cheminée qui les porte est séparée de sa voisine par une forte saillie destinée à empêcher l'inflammation de se communiquer de l'un à l'autre, si on a les doigts engourdis, ou des gants, il est difficile d'introduire la capsule et de la fixer sur la cheminée.

Tel qu'il est cependant, le revolver de Colt marque une grande époque dans la construction des armes et dans l'histoire de la civilisation; il a joué et il joue encore un très-grand rôle dans l'armement des Américains du Nord, et sous la forme de carabines-

(1) *De l'application des machines à la fabrication des armes à feu à culasse tournante*, par le colonel Samuel Colt.

revolver aussi bien que de pistolets, il a été l'un des coryphées de la guerre de la sécession.

De l'autre côté de l'Atlantique, cette panacée universelle intervient sans cesse dans la vie publique et privée, mais dans l'ancien continent il n'est pas encore adopté généralement dans l'armement des armées régulières.—Ce n'est pas dans le sens de la répétition, mais vers le chargement rapide et facile que les armuriers européens avaient dirigé leurs travaux.

M. Perrin avait bien fabriqué un pistolet à six canons groupés autour d'un axe central, mais il se tournait à la main et avait été peu répandu. En 1842, M. Devisme avait fait une carabine à six petits canons juxtaposés venant se décharger dans un canon unique : on introduisait dans chacun d'eux par la partie postérieure de petits dés cylindriques en acier portant la charge par leur face antérieure et la capsule par leur face extérieure ; cette capsule était portée sur une cheminée centrale et s'enflammait par la percussion d'une petite pièce cylindrique glissant sous le choc du chien. Cette carabine, bien que très-ingénieuse, ne se répandit pas plus que le pistolet Perrin et le pistolet Lenormant. Il y eut aussi l'Hermann, le Mariette qui ne parvinrent pas à la célébrité. L'Adams seul d'Adams et Deane lutta sérieusement avec le Colt.

Les armuriers belges, si habiles et toujours prêts à s'emparer d'une idée industrielle, voyant le succès du revolver Colt, furent également amenés à fabriquer des revolvers ; quelques-uns d'entre eux, reconnaissant les défauts de l'arme du colonel américain, cherchèrent à y substituer diverses combinaisons.

MM. Hartoy et Devos, en 1853, MM. Malherbes et Rissak quelque temps après composèrent des revolvers, à cartouches Flobert. Mais l'arme revolver, solide, facile à charger et à décharger à monter et à démonter, et assez simplement construite pour être mise dans les mains de soldats, était encore à créer. En effet le pistolet américain, ceux d'Adams et ceux de Mangeot-Comblain, de Bruxelles, ne donnaient pas des résultats entièrement satisfaisants ; il fallait des soins beaucoup trop minutieux pour fixer au fonddes chambres la

poudre par le forcement de la balle, et, pour la cavalerie, où les pistolets placés dans les fontes se trouvent la bouche en bas, la charge était trop exposée à se déranger et même à tomber, et le danger d'inflammation accidentelle par communication n'était pas assez complétement écarté.

Les revolvers fabriqués chez M. Lefaucheux dans les derniers temps ne portent plus la cartouche à broche verticale; il avait été reconnu que, pour le revolver surtout, elle était d'un usage moins parfait que la cartouche à inflammation centrale arrivée au degré de perfection où elle est aujourd'hui. L'arme se composait d'un canon en fer foré et forgé d'un seul morceau avec une partie perpendiculaire à son axe que l'on vissait à angle droit au reste de la carcasse, en avant de la détente et au-dessous du niveau inférieur du cylindre; cette carcasse, se prolongeant horizontalement pour recevoir et porter les pièces de la détente, se relevait à angle droit parallèlement à la pièce perpendiculaire à l'axe du canon et dessinait ainsi un logement carré, ouvert par en haut, dans lequel on plaçait le cylindre portant les tonnerres, dont la rotation s'effectuait autour d'une tige parallèle à l'axe du canon, fixée en arrière dans la culasse et traversant en avant une pièce nommée *nez*, attenant au canon; le chien passait dans une encoche de la culasse, venait frapper, au centre de la rondelle formant base de la cartouche, une capsule insérée dans une chambre et portant à l'intérieur une enclume pour déterminer l'inflammation du fulminate. Toutes les pièces de la batterie étaient attachées sur la partie inférieure et postérieure de la carcasse et presque entièrement cachées sous le bois de l'arme.

Ce revolver avait quelques inconvénients dans sa forme un peu raccourcie qui ne donnait pas assez de jeu à la gâchette et ne permettait pas aux grosses mains gantées des gendarmes, par exemple, ou des cavaliers de l'armée, de faire mouvoir la détente avec facilité. La baguette n'adhérait pas assez au canon et pouvait s'accrocher au passage; le canon porté par le nez n'était rallié à la carcasse que par une vis et, se trouvant en porte à faux, était exposé à se fausser en tombant. D'autres considérations purement de fabri-

cation ont déterminé M. Lefaucheux à modifier ce revolver et à adopter le modèle actuel dont voici la description :

La carcasse est fondue d'un seul morceau en fonte très-résistante, elle se compose, en allant d'arrière en avant, d'une plaque de trois millimètres d'épaisseur environ absolument plane du côté droit et évidée du côté gauche en laissant un rebord en saillie pour former comme une sorte de chambre plate; elle se termine par un renflement formant la calotte au milieu de laquelle un trou reçoit la tige de l'anneau qui sert à suspendre l'arme; cette platine dessine absolument la forme de la poignée du pistolet, elle sera ultérieurement recouverte par le bois.

Si l'on va toujours d'arrière en avant, la carcasse s'épaissit à droite pour porter diverses pièces, et s'élève sur deux centimètres environ d'épaisseur pour former la culasse; cette culasse présente en arrière une fente dans laquelle doit se mouvoir le chien, elle s'évase à gauche en coquille pour couvrir la face intérieure du cylindre tournant et protéger les cartouches placées dans les tonnerres; elle est à droite échancrée pour recevoir la porte par laquelle se placent les cartouches, et qui, une fois refermée, prolonge la coquille et remplit le même but de protection sur les cartouches du côté droit.

A sa partie antérieure, la culasse porte une petite fente pour le mouvement du mentonnet dont la pointe vient soulever l'arête du rochet servant à mouvoir le cylindre du revolver, elle porte aussi le trou dans lequel viendra s'enfoncer la tige servant d'essieu.

Après s'être élevée de six centimètres pour former ainsi la culasse, la carcasse s'infléchit à angle droit et s'avance horizontalement d'arrière en avant pendant cinq centimètres, à l'extrémité desquels elle se renfle, de manière à pouvoir porter le canon, le trou antérieur de l'essieu et le trou de passage de la baguette; elle redescend jusqu'à la rencontre à angle droit de la partie inférieure s'avançant aussi angle droit de la base de la culasse et portant à sa face postérieure la gâchette, la sous-garde et le pontet.

Ainsi, au lieu de dessiner un cadre ouvert par en haut, la partie antérieure de la carcasse forme maintenant un cadre complet fondu

d'un seul morceau, sans vis et sans joint, qui n'offre plus de point de rupture, ni de faussement. Cette carcasse se fond dans des moules à noyau, et lorsqu'elle sort du sable, elle a déjà sa forme très-indiquée, ses fentes et une partie de ses trous.

On commence par forer dans le massif placé à la partie antérieure et supérieure du cadre un trou pour loger le canon, et avec une machine à fileter, on trace dans ce trou le pas de l'écrou qui recevra le pas de vis pratiqué à l'extrémité postérieure du canon; sur la même machine, en déplaçant la carcasse dans une coulisse, on centre le trou de l'essieu; à l'aide d'un poinçon monté sur un balancier à découper, on débouche la fente du mentonnet qui est déjà indiquée de fonte sur la face intérieure de la culasse; avec une fraise à molette, on rectifie la fente du logement du chien indiquée déjà aussi sur la pièce au sortir du moule, on plane avec une autre fraise les quatre faces intérieures du cadre.

On fixe la carcasse dans une boîte complétement fermée et sur laquelle sont indiqués les trous qui devront être pratiqués dans la carcasse pour loger les différentes vis devant fixer le mécanisme. C'est le même procédé que nous avons vu employer dans l'horlogerie, chez MM. Japy, pour percer à coup sûr, dans la platine des montres et des pendules, les trous de pignon qui doivent se trouver tous à une distance mathématiquement calculée. On apporte donc cette matrice contenant la carcasse devant une machine à percer armée de forets de différentes grosseurs auxquels on présente successivement les faces de la boîte contenant la carcasse pour y pratiquer, en marchant d'avant en arrière, le trou de la vis du ressort de broche, le trou de la vis du ressort de porte, le trou de la vis de détente, le trou de la vis du chien, le trou de la vis fixant le pontet à la sous-garde, les deux trous des yeux pour les vis du bois et, tout à fait à l'arrière, le trou de la vis du grand ressort.

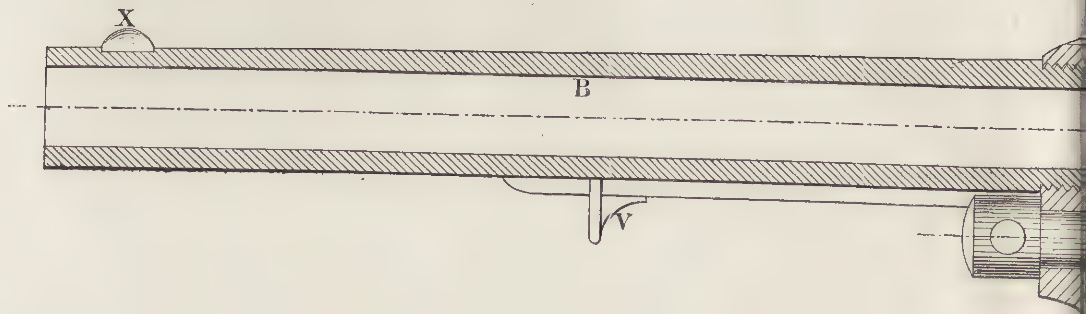
Quand ces trous sont fixés sur la partie plate, on relève la boîte portant la carcasse, on la présente verticalement au foret qui perce le trou de passage de la baguette. Quant au trou placé tout à fait à la partie postérieure de la lame postérieure de la carcasse, et par

lequel on peut mouvoir l'écrou fixant la tige de l'anneau de suspension, il est venu de fonte, on alèse seulement ses bords. Il ne reste plus qu'à percer, à l'angle postéro-supérieur de la cage, le trou par lequel le chien vient opérer la percussion pour que la carcasse n'ait plus qu'à être polie avant d'être assemblée avec les autres pièces de l'arme.

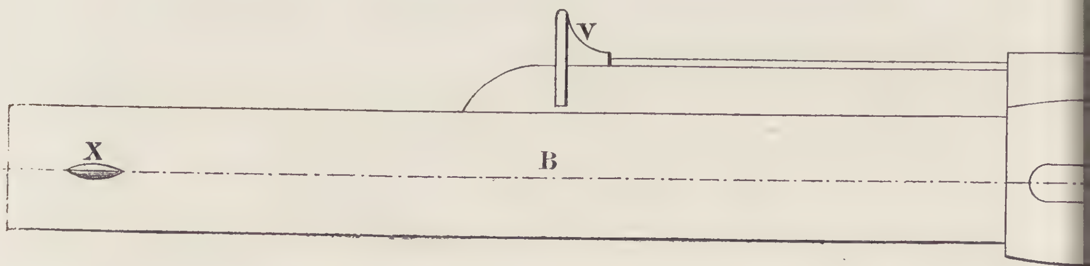
Le *cylindre* de trois centimètres de hauteur sur quatre de diamètre se découpe dans des barres rondes d'acier de MM. Petin et Gaudet ; on se sert pour cela d'un tour dont le montant est percé d'un trou dans lequel on engage la barre que l'on avance successivement vers le burin à mesure que chaque morceau est découpé ; le burin, porté sur un chariot, est avancé graduellement de manière à découper circulairement la barre jusqu'à un centimètre environ de la partie centrale de l'acier pour la face antérieure du cylindre, et à un centimètre et demi pour la face postérieure. Lorsqu'on a ménagé ainsi deux saillies au milieu de chacune de ses faces, on coupe à une hauteur de quelques millimètres la partie laissée par le burin ; il se détache donc un morceau d'acier cylindrique portant une saillie au milieu de chacune de ses faces planes. Ce bloc est percé par le centre pour y ménager le trou de l'essieu, puis alèsée, on tourne ensuite la circonférence et l'on plane les deux faces verticales.

On enfile le cylindre sur une tige s'élevant au milieu d'un plateau que l'on place sous une machine à percer, au-dessus du cylindre on enfonce un contre-plateau ou guide percé de six trous. Quand le contre-plateau est fixé, on peut faire tourner l'appareil tout entier et présenter successivement au foret les six trous du guide. Le foret descend et marque les trous jusqu'à une profondeur de cinq millimètres. On ne continue pas l'opération avec les plateaux-guides, mais on termine les forages commencés sur une machine à percer ordinaire.

Ces trous formant tonnerre ne sont pas uniformes dans toute leur longueur, ils présentent à un centimètre environ de l'ouverture antérieure une légère saillie, de sorte que leur diamètre est un peu plus étroit dans cette partie qu'à la partie postérieure formant une

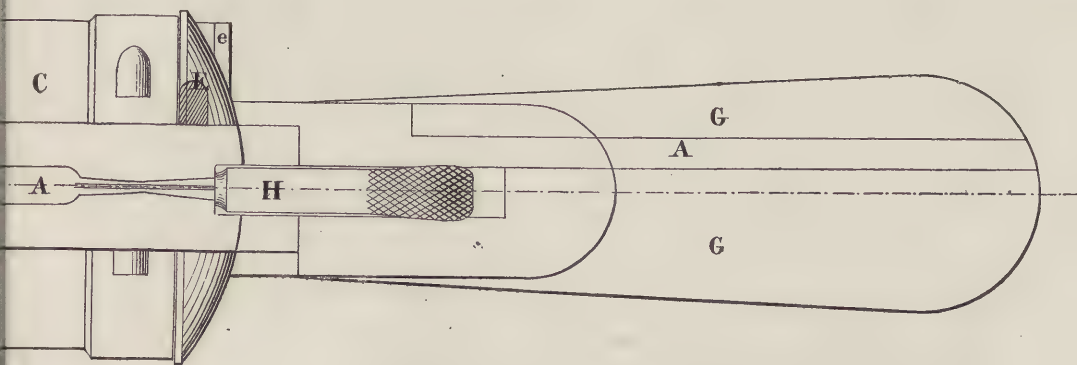



A Carcasse du revolver.
B Canon.
C Cylindre portant les charges.
D Broche ou axe du cylindre.
E Porte de chargement fixée à la carcasse par la charnière *c*.
F Pontet de sous-garde fixé à la carcasse par les vis *ff*.
GG Bois de la crosse réunis par les vis *gg*.
H Chien.
I Vis du chien.
J Grand ressort du chien.
K Vis du grand ressort du chien.
L Chaînette du chien fixée au chien par la vis *l*.
M Détente.
N Ressort de la détente.
O Vis de détente.
P Barrette de liaison de la détente du chien rattachée à la détente par le pivot du mentonnet.
Q Barrette-arrêt du chien fixée à la détente par la vis *q*.
R Ressort de la barette-arrêt du chien fixé au pontet de sous-garde par la vis *r*.
S Mentonnet donnant le mouvement de rotation au cylindre.
T Ressort du mentonnet fixé au mentonnet par la vis *t*.
U Vis butée de déclanchement.
V Baguette de déchargement.
X Guidon.
Y Anneau avec écrou.




REVOLVER LEFA

A
H
C
T
S
P
I
L
l
A
g
N
O
U
Q
M
R
r
f
J
g
K
Y
F




RNIER MODÈLE.

chambre, où se place la cartouche de cuivre : la balle engagée dans cette portion plus étroite du tonnerre éprouve un premier laminage avant de s'engager dans le canon. On diminue de cette façon les chances de coincement ou de coupure du plomb de la balle sur l'arêt due long canon, qui ne joint pas hermétiquement avec le cylindre, car si la juxtaposition était trop serrée, le mouvement de rotation ne s'opérerait pas avec autant de facilité.

Tout à fait à l'arrière de la chambre, à l'embouchure des tonnerres sur la face postérieure, on évide une rainure dans laquelle se loge la rondelle formant base de la cartouche et qui doit prévenir le retour en arrière des gaz de la poudre, il faut que cette rondelle disparaisse entièrement sous la rainure, sans cela la rotation du cylindre serait entravée à l'arrière. En tournant la circonférence du cylindre, on évide d'un ou deux millimètres de plus les deux centimètres antérieurs, et on laisse en saillie le centimètre postérieur, dans lequel on creuse les encoches devant être arrêtées par la petite saillie qui sort à la base du cadre lorsqu'on a ramené la détente en arrière. Dans la face antérieure, on fraise et on ajuste la bague qui doit recevoir l'essieu en avant, dans la face postérieure on divise la saillie médiane en six encoches à plan incliné, dont l'ensemble constitue le rochet qui devra être poussé par la pointe de l'ergot qui détermine la rotation. Le cylindre est alors envoyé au polissage.

Le canon est découpé dans une barre d'acier sur une longueur de quinze centimètres et demi, il est foré verticalement dans une machine où le canon, centré par quatre vis dans un étau, pivote sur lui-même, tandis que le foret reste fixe. Ce forage s'exécute en une seule passe, il est assez rapide pour que, dans une heure, on puisse percer dix canons sur une seule machine. L'alésage s'exécute avec une mèche carrée, avec coins de bois, comme l'alésage des canons de fusil ; le canon percé et alésé est posé sur un tour et mis à sa grosseur par un burin qui le rend légèrement conique d'arrière en avant, ce qui diminue un peu le poids de l'arme et lui donne une certaine élégance tout en conservant la résistance là où elle est nécessaire. La surface intérieure porte quatre rayures creusées à la

machine sur une profondeur de trois dixièmes de millimètre, avec un pas de 1$^{m}$ 20, on soude, on brase le guidon et la coulisse de baguette, puis on envoie le canon au-dehors de l'usine dans des ateliers spéciaux, pour se faire polir avec les autres pièces. On polit également la sous-garde et son pontet. Ce polissage s'opère sur la roue de bois garnie de buffle, avec de l'émeri pour les premières passes et du rouge d'Angleterre pour les dernières.

Au retour du polissage, ces pièces apparentes du revolver seraient exposées à se rouiller au contact de l'air aussi bien dans les magasins que pendant le voyage ou la campagne, il est donc nécessaire de les préserver en trempant leur surface. Le cylindre et le canon sont mis dans un lit de cendres de braise de boulanger et chauffés jusqu'à ce qu'ils aient atteint le bleu persistant; de temps en temps on retire les pièces de la cendre et on les essuie pour qu'il ne se fasse pas sur la surface des dépôts de crasse de cendres.

La carcasse et le chien se trempent autrement parce qu'il est d'usage de donner à leur surface la couleur d'agathe jaspée assez justement recherchée des acheteurs d'armes, correspondant à un état particulier du métal, qui le rend inoxydable et d'une telle dureté de grain que, si on ne l'exposait pas à un recuit, la lime la plus acérée ne pourrait plus y mordre. On obtient ce jaspé en couchant les pièces dans des coffres en tôle sur un lit d'os de mouton calcinés et réduits en petits fragments et en les recouvrant de semblables fragments, de manière à ce que chaque pièce en soit entourée de tous côtés: les os d'un autre animal ne donnent pas un résultat identique.

Ces fragments d'os de mouton, après la calcination, sont noirs à l'intérieur, à l'extérieur blancs veinés de gris du plus clair au plus foncé, ce qui est le résultat d'une calcination incomplète. Après un passage au four et une immersion brusque dans une cuve d'eau, toutes les parties de la surface du métal qui étaient en contact avec le noir de l'os sont d'un brun foncé, toutes celles qui étaient juxtaposées avec les parties blanches, sont gris brunâtre clair, les autres reproduisent du clair au foncé le même jaspé qui apparaissait sur la

surface des os à côté desquels elles se trouvaient placées. Après cette opération, le poli est fixé et la surface métallique peut impunément braver l'oxydation ; il ne reste plus qu'à assembler avec le canon le cylindre, la sous-garde et la carcasse, le bois et les pièces de la batterie.

Le bois consiste en deux plaquettes de noyer, d'inégale forme et d'inégale dimension ; la plaquette de droite est tout simplement le recouvrement exact s'appliquant sur la joue droite de la poignée de la carcasse ; elle est percée de deux trous, entourés de maillechort, nommés yeux. La plaquette de gauche est épaisse et évidée de manière à former boîte, pour loger entre elle et la joue gauche de la poignée métallique de la carcasse le grand ressort et la base sur laquelle on le visse ; en avant, on y a pratiqué une petite cavité carrée qui protége la queue du chien ; elle est, de même, percée de deux yeux, par lesquels passent les vis qui, traversant la queue de la carcasse et la plaquette droite, relient ensemble ces trois pièces et forment la boîte de la batterie. Le mécanisme de cette dernière est aussi simple qu'ingénieux ; sa fonction n'est pas bornée seulement à faire mouvoir la détente dont l'échappement laisse retomber le chien ; la série des mouvements est plus compliquée et cependant le mécanisme entier ne se compose que de cinq pièces, en dehors du grand ressort. Ces cinq pièces sont : le chien et sa chaînette, la détente, le mentonnet, plus deux barrettes ; l'une, barrette de liaison de la détente au chien, l'autre, barrette-arrêt du chien.

Le chien diffère de la pièce ainsi nommée dans les fusils à percussion en ce qu'il est terminé par un cône d'acier pointu, au lieu d'avoir à l'extrémité du bec une surface aplatie ; sa queue est attachée par une petite chaînette à l'extrémité du grand ressort, dont la mission est de tirer en l'air cette chaînette pour faire basculer le chien et sa partie antérieure ; il présente une saillie qui correspond à une anfractuosité de la petite pièce, appelée barrette, qui le rattache à la détente ; cette barrette est fixée à la détente par le pivot du mentonnet.

Le mentonnet est une pièce que le mouvement de bascule de la

détente fait soulever, et comme sa pointe porte sur une des saillies du rochet, en s'élevant il fait lever ce cran et, par conséquent, tourner le cylindre. La détente porte, attachée à son angle postérieur, la barrette-arrêt sur laquelle sont pratiqués deux crans, l'un à l'extrémité, l'autre au milieu.

Voici maintenant comment ces pièces agissent l'une sur l'autre : si, en mettant le doigt sur la gâchette, vous l'amenez en arrière, le mentonnet S fait tourner le rochet, la barrette d'arrêt P se lève en même temps et ne retient plus fixée la queue du chien, qui s'abaisse pendant que sa tête se lève, la barrette de liaison Q bascule de bas en haut jusqu'à ce qu'une arête de la queue du chien vienne s'engager dans le premier arrêt situé à son extrémité. Le chien est alors, pour ainsi dire, au cran de sûreté. Si vous continuez à appuyer sur la barrette et à la ramener en arrière, la queue du chien passe par-dessus le second arrêt; la barrette alors d'horizontale redevient oblique, mais cette fois de haut en bas et d'avant en arrière; l'action du grand ressort devenant libre, il ramène vivement la queue du chien dont le bec vient frapper la capsule.

Si vous cessez de presser sur la gâchette lorsque le chien est retombé, vous voyez toutes les pièces reprendre leur place; la détente est ramenée en bas par le ressort N qui soulève son nez et la fait basculer autour de la vis O, le mentonnet redescend pour venir loger de nouveau son bec dans un des crans du rochet, et la barrette d'arrêt redevient oblique de bas en haut. Chacune des pièces est ramenée à sa place sous l'action d'un petit ressort qui lui est spécial; ainsi le ressort R repousse la barrette-arrêt du chien et l'applique de nouveau sur la base de la queue de celui-ci. Le ressort T appuie en même temps la barrette S vers le rochet, et la barrette de liaison P vers la saillie du chien.

Si l'on veut armer le pistolet avec le pouce sans faire usage de la faculté qu'on a de l'armer par la gâchette, les pièces jouent en sens inverse : ainsi c'est le basculement du chien qui soulève la détente par la barrette de liaison P, ce qui fait basculer la barrette d'arrêt d'abord jusqu'au cran de sûreté, ensuite jusqu'au cran d'armement;

en même temps, comme la barrette de liaison est rattachée au mentonnet par son pivot, elle soulève ce mentonnet qui, agissant sur le rochet, fait tourner le cylindre. On peut donc ainsi armer soit avec la gâchette, soit avec le pouce suivant le besoin du moment; le dernier procédé permet naturellement de viser plus juste ; lorsqu'on arme par la gâchette, il est évident que, la course en arrière étant plus longue et l'échappement ne se déterminant qu'à l'extrémité de cette course, les personnes habituées au fusil et au pistolet ordinaire sont d'abord surprises de la longueur du mouvement à donner à la gâchette : en effet dans les pistolets ordinaires et surtout dans les pistolets de tir, il suffit de déplacer simplement la gâchette de la verticale pour faire partir le coup ; ici il faut lui faire décrire un angle d'environ 30 degrés pour arriver jusqu'à l'échappement ; le ressort est aussi beaucoup plus dur, l'effet est aussi beaucoup plus grand que dans les armes ordinaires, mais cela tient aux mouvements multiples que fait exécuter l'action du doigt.

La cartouche se compose d'un long culot en cuivre à l'extrémité duquel on sertit une balle cylindro-conique évidée à sa partie extérieure, la poudre emplit la cavité entre la balle et quelques pièces placées au fond du culot et dont il nous faut donner l'énumération pour les personnes qui n'ont pas lu la livraison précédente décrivant l'usine de M. Gevelot. Au centre d'un petit cylindre de carton qui a été poussé avec force et comprimé au fond du culot, a été introduite une chambre en cuivre percée d'un trou et dont la calotte intérieure est entièrement couverte par la poudre; dans cette chambre est logée l'amorce, l'ouverture en avant, et dans laquelle on a placé un petit morceau de laiton ; tout à fait en arrière et fixée sur la base du culot par les griffes de la chambre vigoureusement sertie, est une rondelle de laiton dont le rebord en saillie forme obturateur au moment de la détonation.

Lorsque le chien échappe et par l'action du ressort est lancé en avant, il traverse le trou pratiqué dans la culasse, sa pointe vient frapper le derrière de la capsule en cuivre de l'amorce, l'enfonce et comprime le fulminate sur le petit morceau de laiton placé à l'in-

térieur et qui sert d'enclume. Après le tir, l'enveloppe des cartouches tombe très-facilement d'elle-même, et dans le cas où quelques culots récalcitrants refuseraient de sortir, l'action de la baguette les chasserait au-dehors : telle est la dernière combinaison exécutée par M. Lefaucheux et qui répondra à presque toutes les objections mises en avant contre l'usage des revolvers comme arme d'ordonnance.

On n'en peut guère plus faire qu'une seule, c'est qu'une faible partie des gaz s'échappe par l'intervalle qui sépare le canon du tonnerre et que l'arme est assez rapidement encrassée; ce défaut nous semble inhérent à l'arme revolver, et comme elle est extrêmement facile à démonter et à nettoyer, ce léger défaut est compensé par tant et de si précieux avantages, qu'il ne doit pas être un obstacle sérieux. Le ministère de la marine l'a du reste compris, puisqu'il vient de faire à M. Lefaucheux une commande importante de pistolets de ce modèle.

En ce moment l'usine est occupée d'autres soins, car elle livre tous les jours à l'armée quatre cents fusils qu'elle a transformés en armes se chargeant par la culasse; l'inventeur de cette transformation imitant la carabine Schnider, a, suivant nous, rendu un véritable service en trouvant le moyen d'utiliser les anciens fusils avec une dépense relativement peu importante et une rapidité très-heureuse.

Il s'agit tout simplement de couper le canon au tonnerre et de remplacer la fermeture de culasse vissée à l'intérieur par une pièce vissée à l'extérieur et formant la moitié inférieure d'une chambre remplie par une valve obturant la culasse. Ce canal inférieur est fixé au bois du fusil que l'on évide pour faciliter le placement de la charge. La valve se meut sur une cheminée appuyée par un ressort à boudin en acier; on l'a faite très-solide et très-épaisse, par surcroît de précaution, ce qui alourdit un peu le fusil.

La valve est forée d'un canal oblique dans lequel est logé un lançant conique retenu par un ressort à boudin en acier; on a conservé toute la batterie et l'ancien chien, il faut seulement le tordre

vers le milieu de l'arme pour qu'il puisse frapper la tête du lançant. Au moment de la percussion le cône s'enfonce dans le canal, fait saillie à la face intérieure de la valve et vient frapper la calotte d'une capsule enfermée dans une chambre de cuivre médiane, enfermée au milieu de la base du culot de la cartouche.

Cette arme transformée a été peu en faveur dans les premiers temps de son apparition ; elle est un peu lourde, moins élégante que le fameux Chassepot, et malheureusement les premiers spécimens fabriqués à la hâte contenaient des pièces défectueuses ; ainsi le lançant, au lieu d'être en acier de choix, avait été fait en métal inférieur, il cassait sous le choc, et l'arme, ne pouvant plus s'ouvrir, devenait hors de service, les cartouches fabriquées quelques fois très précipitamment n'avaient pas toute la perfection désirable. La grande objection venant des partisans de la théorie nouvelle des projectiles de petits calibres était qu'en conservant le canon à large diamètre, le volume de la balle donnait un tir moins parfait que celui des armes récemment inventées et augmentait le poids de l'approvisionnement. Nous avons vu expérimenter ces fusils dits à tabatière et leurs cartouches, la manœuvre nous en a paru facile, très-rapide, très-sûre, leur solidité très-grande, et nous croyons qu'en tous cas, elle n'offre aucun danger pour ceux qui les manient. Ils ont en outre l'avantage de porter comme autrefois la baïonnette avec une très-grande solidité.

Mais cette transformation militaire cessera un jour, et l'établissement de M. Lefaucheux continuera avec la même activité sa fabrication de revolvers. Déjà, bien qu'à Paris, il a été fabriqué 3,200 carabines à culasse tournante et 130,000 pistolets de toute grandeur du même système. M. Lefaucheux a pris un brevet en Belgique et a défendu ses droits d'inventeur avec autant d'énergie qu'en France ; et bien lui en a pris, car dans ce pays seulement il a déjà poinçonné environ 300,000 exemplaires de son revolver exécuté par les fabricants Liégeois qui lui ont payé une prime de licence.

FIN DE LA FABRIQUE D'ARMES

# FABRIQUE DE TOILES CIRÉES

## DE M. A. BAUDOUIN

---

L'industrie de la toile cirée a pris depuis quinze ans un développement considérable, bien que la plupart des opérations se fassent encore à la main; elle a reçu cependant chez M. Baudouin, des améliorations très-intéressantes, par des dispositions d'atelier d'une extrême hardiesse qui permettent de fabriquer d'une seule pièce les toiles cirées de 7 mètres 50 de large sur 24, 36 et même 48 mètres de long au besoin. L'usine de M. Baudouin est située rue Tombe-Issoire, derrière la gare de Sceaux, à quelques pas de l'ancien boulevard extérieur. M. Baudouin est un de ces usiniers dont la situation est si désagréablement modifiée par l'annexion dans Paris de l'ancienne banlieue et qui vont se trouver forcés de transporter leurs installations au-delà des fortifications, s'ils ne veulent échapper aux lourds impôts qui frappent la houille et les matières premières employées dans l'industrie. La plupart d'entre eux, moyennant un abonnement de quelques milliers de francs avec la ville de Paris, peuvent encore continuer à séjourner dans le nouveau Paris; mais il viendra un jour où il faudra payer des droits entiers, et ce sera des 60 et des 100,000 fr. que demandera l'octroi. Et cependant M. Baudouin construit encore;



Typ. H. Plon.

il aurait construit bien davantage et en matériaux plus solides, si cette faculté d'abonnement avait pu être assurée pour un certain nombre d'années sans qu'on ait la crainte qu'elle soit brusquement retirée. Il eût prolongé ce magnifique bâtiment qui s'élève au milieu de sa cour, au lieu de dresser des installations provisoires qu'on puisse emporter au besoin.

La théorie de cette industrie est simple : elle consiste à enduire d'un mélange ou d'une pâte plus ou moins fine, de couleurs et d'huile de lin, des tissus variant de contexture, depuis le canevas le plus grossier jusqu'au molleton le plus souple et à la gaze la plus légère, variant de largeur depuis les bandes d'escaliers de 0,40 centimètres jusqu'aux immenses tapis des salons de navires, variant enfin de décors depuis la simple impression à une ou deux couleurs des tabliers de nourrice, jusqu'aux peintures à la main et aux dorures les plus vives des couvertures de table.

Ce fut une grande hardiesse que d'entreprendre la fabrication de ces grands tapis. Comment loger, tendre et manier des surfaces aussi encombrantes? Comment d'abord même se procurer des toiles tissées sur 7 mètres de largeur? On commença par coudre et remmailler les plus larges toiles qu'on pût trouver, mais il restait toujours, à l'endroit de cette jointure une épaisseur plus grande et un défaut de solidité. Aucun fabricant français ne voulant faire construire un métier de cette taille, M. Baudouin dut s'adresser aux Anglais, qui lui fournirent la toile dans les proportions qu'il demandait. Mais comme il ne voulait pas rester, en cas de guerre, à la merci d'une circonstance imprévue qui le priverait brusquement de sa toile au moment où en il aurait le plus besoin, M. Baudouin après s'être vainement adressé à tous les fabricants français, se décida à faire construire un métier à tisser qui doit être fort curieux, mais que nous n'avons pu voir à l'usine parce que l'un des fournisseurs ordinaires de M. Baudouin, ayant appris que ce métier était construit et qu'il allait fonctionner, s'est hâté de venir le chercher et de l'emporter aux environs d'Amiens, où il fonctionne aujourd'hui.

Toute personne qui sait ce qu'est un métier de tisserand doit

songer à la difficulté que présentait le jet de la navette entre les fils, à plus de 7 mètres de distance. M. Baudouin désirerait bien aussi trouver quelque fabricant de feutres ou de toile de laine épaisse et fournie de duvet, qui voulût bien lui faire des tapis de la même dimension, mais jusqu'à présent, il lui a été impossible de s'en procurer. Il est de même impossible, jusqu'à présent, de cylindrer, pour les régulariser, les toiles du métier à grande portée; il n'est même pas possible de les cylindrer en les pliant par la moitié, car il n'y a pas, à notre connaissance, de cylindres de 4 mètres de large; il faudrait donc redoubler une seconde fois et l'on aurait des plis en saillie qui présenteraient les mêmes inconvénients que les coutures. On se contente donc de les tendre sur des bâtis verticaux dans la direction de leur largeur comme on tend les toiles sur des châssis destinés à la peinture de décor; du reste, toutes les opérations, toute la manipulation de ces grandes toiles, ressemblent presque exactement aux agencements d'un théâtre. Ce sont des portants, des bâtons de perroquet, des poulies, des ponts, tous ces aménagements des dessus et des dessous qui, sur la scène de l'Opéra, par exemple, permettent le maniement des décors et des toiles de fond. Entre chaque toile tendue est dressé un cadre de même hauteur, séparé horizontalement par des planches formant des ponts étroits qui servent d'échafaudage aux ouvriers : c'est de là qu'ils commencent par enduire la toile avec la première pâte épaisse, qui sert à faire le fond de la toile cirée : elle se compose d'huile de lin cuite et de terre ocreuse jaune.

La préparation de ces pâtes s'exécute dans des ateliers spéciaux pourvus d'installations mécaniques; l'huile se cuit dans des chaudières à feu nu en contact avec la céruse ou d'autres agents chimiques. Pour certains emplois, cette huile est mise dans une espèce de chaudière en tôle mobile, au moyen de rails et d'une manivelle; lorsqu'elle est arrivée à un certain degré de chaleur, on la retire avec précaution pour ne pas trop la remuer, car une forte secousse pourrait causer une inflammation dont les résultats seraient terribles dans un atelier rempli de matières aussi combustibles. On laisse re-

poser l'huile un jour, on la ramène sur le foyer; quelquefois cette opération se fait pendant trois jours de suite : il y a là une série de tours de main qui donnent à ce véhicule de la couleur et les qualités qu'on lui demande aujourd'hui dans cette industrie, c'est-à-dire les forces adhésives et siccatives, grâce auxquelles on fait des produits d'une homogénéité et d'une résistance inconnues autrefois.

Les huiles de lin employées chez M. Baudouin viennent presque toutes du nord de la France, de Lille et de ses environs. Certaines huiles des environs d'Angers sont aussi considérées comme très-bonnes et rentrent dans ce qu'on appelle les huiles de pays. On repousse au contraire comme insuffisantes les huiles de provenance étrangère, celles de la Baltique, par exemple, dont il entre en France des quantités considérables..

Les couleurs sont broyées et mélangées dans des appareils mus par la vapeur et composés de cylindres entre lesquels la pâte se malaxe et finit par devenir d'une parfaite homogénéité. Plus la poudre peut être amenée à un extrême degré de ténuité, mieux elle est mélangée avec l'huile, plus la pâte est bonne et en même temps économique, car il faut alors moins d'huile pour produire le même effet.

Le moteur qui conduit les outils de l'atelier de broyage et de préparation des couleurs est une des plus jolies petites machines à vapeur que nous ayons vues : c'est une machine horizontale dont la chaudière porte à sa partie supérieure l'appareil moteur ; elle tient très-peu de place, et lorsque nous l'avons vue, elle marchait avec une régularité et une absence totale de bruit extrêmement satisfaisantes. C'est bien la machine qui peut séjourner dans une grande ville sans que les voisins puissent en soupçonner l'existence ; sa conformation la rend facile à déplacer, ce qui est encore un grand avantage dans certaines industries ; elle est signée *Artige*.

La pâte ocreuse apportée dans des seaux est répandue sur la toile uniformément avec de grandes raclettes à poignée avec lesquelles l'ouvrier étend sa couleur et enlève l'excédant pour le reporter sur une autre place ; on laisse alors sécher la toile fortement

tendue jusqu'à siccité parfaite. Quand elle est séchée, les ouvriers s'arment d'énormes rasoirs, emmanchés un peu comme la sape des Belges, et, montant sur les planches du cadre qui fait face à la toile, passent leurs lames avec force sur sa surface pour raser toutes les saillies causées par les poils de la toile.

Ils saisissent vigoureusement la poignée de leur instrument, et rasant à tours de bras la toile, commencent à unir la surface, qu'un ponçage consécutif rendra parfaitement plane. Il faut une très-grande adresse pour mouvoir ces grandes lames, surtout en marchant sur une planche de vingt-cinq centimètres de large au plus, en étant préoccupé de l'idée de ne pas se jeter par terre du haut de l'échafaudage, et d'autre part de ne pas ouvrir une large fente dans la toile tendue. Le ponçage se fait au moyen de pierre ponce collée en masse avec du plâtre, de manière à produire une assez grande surface de friction. Lorsque la dessication est bien constatée, on amène les toiles dans l'atelier où on les imprime.

Le système est simple et identique à celui des fabricants de toiles peintes; les planches sont quelquefois gravées sur bois, mais le plus souvent le dessin est produit au moyen de fragments de laiton enfoncés dans le bois et planés. La table sur laquelle on étend les couleurs pour que l'ouvrier puisse garnir sa planche, est surmontée d'une sorte de coussin rembourré, recouvert d'une toile cirée qui porte la couleur. Le coussin était autrefois flottant sur une caisse pleine d'eau, parce que les anciens imprimeurs étaient persuadés que le coussin, cédant à la pression de la planche, s'enfonçait ou se soulevait de telle manière, que les picots de cuivre touchaient toujours également, et que la couleur était étendue régulièrement partout. Aujourd'hui on est revenu sur ce préjugé, et une élasticité suffisante est obtenue par les étoffes doublées sous la toile cirée du coussin.

L'installation des grandes toiles, pour que l'on puisse apposer sur elles la planche imprimant, n'a pas été chose facile à trouver et à agencer. Voici comment on est arrivé à résoudre le problème : tout en haut d'un atelier d'environ 20 mètres de hauteur, on a soli-

dement fixé un pont tenant au comble par de fortes tringles de fer; ce pont porte des imprimeurs et leurs palettes, parallèlement, de façon à laisser un petit espace entre eux; on a accroché un autre pont faisant table, c'est sur ce dernier que l'on fait arriver l'extrémité de la toile lorsque la couche d'ocre et d'huile dont on l'a enduite d'abord est parfaitement séchée, rasée et poncée; l'imprimeur commence par la foncer d'une façon bien rectiligne, trace sur elle, avec un fil blanchi à la poudre de craie, une ligne parfaitement droite, perpendiculaire aux deux bords du tapis, elle lui sert de guide pour commencer son impression. En appuyant sa planche au long de la ligne, au moyen de points de repaire faisant saillie aux quatre extrémités de la gravure, il retrouve exactement son dessin, qu'il conduit bout à bout jusqu'à l'extrémité de sa ligne; avec d'autres planches, il fait les rentrures; quand il a couvert toute la partie du tapis qui était sur la table, il la fait glisser par-dessus et amène la partie suivante qu'il couvre à son tour, et cela jusqu'à ce que toute la toile soit entièrement chargée de couleur.

La toile retombe et, avant d'avoir atteint le sol de l'atelier, est prise environ à son milieu par une forte traverse en bois, de la largeur de l'atelier, percé aux deux extrémités pour recevoir une forte barre de fer équarrie. Au moyen de chaînes et de palans, on hisse la traverse jusqu'à la hauteur de rails, courant sur les deux parois opposées et sur lesquelles se meuvent les galets d'un chariot portant un petit cric. Lorsque le tapis est entièrement terminé, il pend des deux côtés de la traverse, portant ses couleurs encore fraîches; de même qu'on a séché à fond la première couche à l'ocre, de même il faut sécher aussi avec grand soin la couche colorée, car de cette siccité dépend la qualité de la toile cirée. Comme l'atelier où se fait l'impression serait rapidement encombré si l'on y laissait tous les tapis à sécher et qu'il faut, pour compléter la dessication, une température artificielle, on les transporte dans une étuve voisine : la difficulté est ici encore bien plus grande que pour transporter les toiles à l'atelier d'impression, les toiles sur lesquelles la couche ocreuse est déjà séchée. Ici la surface couverte de couleur

fraîche s'éraillerait au moindre contact, il n'y a donc aucune possibilité d'enrouler les toiles. Au moyen du cric à roulettes, on amène la traverse et son fardeau jusqu'auprès de la paroi qui forme le fond de l'atelier, au long de cette paroi est disposé un autre système de rails marchant perpendiculairement au premier et qui se prolongent au travers du mur qui sépare l'atelier d'impression de l'étuve. L'extrémité des ponts qui servent pour la manœuvre se termine en pont-levis qu'on ouvre pour le passage de la traverse et de son fardeau, et qu'on referme, ainsi que les portes qui vont du haut en bas du mur lorsqu'elle est arrivée dans l'étuve. Dans cette dernière, des rails latéraux perpendiculaires au fond, le long duquel vient d'entrer le tapis, reçoivent les extrémités de la traverse sur un même chariot à cric et l'amènent pour le ranger auprès de ceux qui sèchent déjà et laisser ainsi le passage libre pour la toile suivante.

Ces installations très-bien combinées et établies avec une solidité remarquable ont dû coûter bien cher; mais, grâce à leur bon aménagement, M. Baudouin peut faire manœuvrer avec un très-petit nombre d'hommes des fardeaux encombrants, et, grâce à leur solidité, il peut être tranquille sur la vie de ses ouvriers et sur la bonne conservation de ses produits.

Ces grands tapis, d'une seule pièce, sont en général destinés aux navires de guerre ou aux grands paquebots du commerce ; on les fait de vingt-quatre, trente-six mètres, on en a fait un seul de quarante-huit pour le yacht impérial. Presque toujours, le dessin qui les couvre représente un parquet enrichi de plusieurs tons de bois; d'autres fois c'est une imitation de moquette à plusieurs couleurs, représentant de larges fleurs presque toujours sur fond blanc; on fait ainsi de très-beaux dessins colorés d'un grand effet; quelques tapis représentent des dallages noirs et blancs, les uns simples, les autres avec quelques marbrures. Avec ces tapis, dans les colonies, il est facile de s'improviser, presque instantanément, une maison très-confortable, en posant dans le vestibule ces carreaux noirs et blancs, dans la salle à manger les tapis représentant des parquets,

pour les salons et les chambres à coucher des dessins de moquette. Les grands tapis commencent à entrer dans les habitudes parisiennes et constituent, pour les salles à manger et les cabinets de toilette, des planchers qu'il est facile de maintenir extrêmement propres. Si la possibilité d'obtenir des tapis d'une seule pièce était plus connue, et si l'on ne craignait pas d'être forcé de rajouter bande par bande, il n'y aurait pas un seul cabinet de toilette dont le sol fût couvert autrement. Le prix de ces toiles, autrefois très-élevé, est aujourd'hui de quatre à cinq francs le mètre carré, suivant le dessin. Pour les salons et les chambres à coucher, on peut reprocher à la toile cirée un peu de sécheresse et de raideur une fois qu'elle est posée et tendue. Pour remédier à cet inconvénient, M. Baudouin a cherché à faire établir de larges feutres qu'il recouvrirait de l'enduit constituant la toile cirée; mais il n'a trouvé jusqu'à présent aucun fabricant qui consentît à monter un métier à feutre de six mètres de large.

La grande majorité des toiles cirées ne sert encore qu'à couvrir certaines parties des pièces et non l'ensemble du parquet d'une salle entière; aussi fait-on beaucoup plus de tapis en largeurs petites et moyennes qu'en grandes dimensions : sept, neuf, onze mètres de long; un mètre soixante-dix, un mètre vingt, sont des largeurs moyennes; soixante, cinquante et même quarante-cinq centimètres sont les largeurs destinées aux escaliers.

La première préparation de ces toiles moyennes et petites est restée ce qu'elle était bien probablement dans les premiers temps de cette industrie : on fixe la toile sur des cadres de bois plus ou moins longs, plus ou moins larges, suivant la dimension que l'on fabrique, en la cousant à larges points comme les cardeuses de matelas fixent leurs toiles au milieu de leurs cadres; en tirant sur les cordelettes qui forment la couture, on peut tendre la toile autant qu'il est nécessaire; ici l'ouvrier travaille plus à l'aise que pour les grands tapis : il pose son cadre à plat sur des chevalets et, maniant sa pâte ocreuse avec une large râclette, il l'étale et la régularise avec une extrême rapidité.

Les difficultés de transport et de séchage sont presque nulles et

l'on range simplement les cadres les uns à côté des autres, verticalement sur leur largeur. Leur quantité seule est gênante par l'encombrement qu'elle cause dans les ateliers et dans les cours de l'usine; partout, ce ne sont que cadres à différents degrés de sécheresse et qui sont destinés à recevoir des dessins aussi variés que les usages qu'ils doivent accomplir. Quelques toiles, jusqu'à trois mètres de large environ, sont encore imprimées en tapis, mais avec des conditions infiniment plus commodes que les tapis de six mètres; l'ouvrier les passe par-dessus sa table, ayant devant lui le modèle qu'il doit imiter, prépare sa palette sur des morceaux de toile et imprime, à la planche d'abord, certaines couleurs servant de fond; il suspend ensuite sa toile verticalement, dans son atelier même, à une série de crochets parallèles et ne fait les rentrures des couleurs produisant l'effet de rehaut qu'après avoir constaté que le fond est parfaitement sec.

Il produit aussi certains effets de piquetage régulièrement quadrillé avec des planches hérissées de picots, non plus en laiton enfoncé dans le bois, mais en clichés assemblés par plaquettes carrées aussi bien ajustées que possible. Ce piquetage produit de loin l'effet de moquette. — Le maximum des impressions est d'environ huit planches donnant huit couleurs ou tons variés d'une même couleur : le brun dans toute sa gamme, du plus foncé au plus clair, est la couleur fondamentale des toiles cirées à appliquer sur le parquet. Le blanc, le vert sont aussi très-employés; le jaune, le rouge viennent ensuite; le bleu nous a semblé moins fréquent. Il a été longtemps à la mode d'essayer de produire par des ombres portées vigoureuses des effets de saillies en trompe-l'œil; M. Baudouin est disposé à renoncer à cette disposition qui n'est pas toujours très-heureuse et augmente le prix de la main-d'œuvre par des passages de planches de plus; tous les tapis, petits et grands, reçoivent par-dessus leurs couleurs une couche de vernis, et vont attendre leur départ de l'usine dans un immense séchoir, situé au sommet d'un vaste bâtiment carré, construit au milieu de la cour. Ce séchoir-magasin est parfaitement machiné avec les ponts, les rails, les tra-

verses, et comme il est très-bien éclairé, toutes les manœuvres y sont faciles.

L'usine de la Tombe-Issoire fabrique aussi une quantité considérable de toiles pour les carrossiers qui en garnissent les planchers de leurs voitures; ces toiles sont à petits dessins, concordant le plus souvent avec la garniture, bleu et noir, brun, rouge et noir, quelques-unes paille et noir imitent un tissu de natte. On fait encore pour les constructeurs de tapissières des bandes imprimées d'un dessin de lambrequin jaune sur fond noir. Ces bandes sont fixées autour du toit de la tapissière.

La couverture des tables est une des applications qui emploient le plus de toile cirée; de ces dessus de table les uns sont découpés dans de l'étoffe fabriquée à la pièce, les autres sont faits exprès sur des ronds de dimensions diverses; les toiles qu'on fabrique en pièces de sept mètres sont, comme celles des tapis, tendues sur cadres empâtés de la première préparation ocreuse et séchées; elles sont livrées, en cet état, à des ouvriers qui travaillent pour leur compte et auxquels on paye la pièce terminée. Quelques-unes sont couvertes de couleur unie, mais la presque totalité doit imiter le bois dans toutes ses teintes et dans toutes ses dispositions; le sapin verni, l'érable, le chêne, le noyer sont un peu plus à la mode aujourd'hui, mais pendant longtemps on n'a guère imité que de l'acajou et on en fait encore beaucoup; l'acajou ronceux surtout s'imite parfaitement et fait de très-beaux dessus de table.

Les ouvriers recevant leur toile séchée, la rasent et la poncent avec la pierre ponce, et font à la main avec de gros pinceaux et de petits outils particuliers, inventés par eux-mêmes, les effets de stries, exactement comme les peintres en bâtiment les obtiennent sur les portes et comme les ouvriers en papier peignent les figurent sur leurs rouleaux. C'est une question d'habitude et d'adresse plus ou moins grandes; avec la même couleur, les mêmes outils et la même toile, des ouvriers différents font des effets les uns très-réussis, les autres beaucoup moins. On fait sécher cette peinture à l'air, la toile restant

sur les cadres, et quand elle est sèche, on la vernit avec de gros pinceaux emmanchés comme des balais.

Une variété encore importante de dessus de tables est la variété ronde, bien qu'aujourd'hui il se fasse beaucoup de toiles carrées pour cet usage ; ce ne sont plus des toiles à la pièce dans lesquelles on découpe les dimensions dont on a besoin, mais des ronds depuis soixante et onze centimètres de diamètre jusqu'à un mètre soixante sur lesquels on imprime des ornements et des dessins de toutes couleurs et de toutes dispositions. Les moins chers sont simplement en imitation de bois : quelques-uns, sur ce fond de bois portent en camaïeux, sur la bordure, des dessins enlevés en clair au moyen de molettes gravées, que l'on fait courir circulairement à l'extrémité d'un compas dont la branche opposée appuie son extrémité pointue sur le point central du tapis; on pratique aussi avec ce compas des cercles concentriques pour varier les effets. On imite aussi la marqueterie de bois varié dans des sortes plus chères. Sur ces ronds l'imagination des ornemanistes s'est développée dans les sujets les plus variés : bouquets de fleurs, représentation de personnages et d'animaux effets d'argent ou d'or. Tout a été tenté et imprimé à la planche sur des fonds de couleur et surtout sur des fonds noirs.

Les deux ronds les plus étranges que nous ayions vus accrochés aux parois de l'atelier représentaient l'un : une ronde antique où les personnages, d'un rouge étrusque, s'enlevaient vigoureusement sur un fond noir ; au centre et comme sujet principal, dansaient deux personnages fort bien dessinés.

L'autre, d'un goût très-contestable, mais étonnamment bien réussi, représente une table servie, avec couteaux et fourchettes, verres remplis de vin, crustacés et poissons, et jusqu'au pain, tout y est représenté avec une habileté singulière. Le vin surtout, brillant dans les verres transparents, ferait trompe-l'œil sans le vernis qui couvre la toile.

La bordure qui entoure cette singulière composition est une chasse fantastique de chiens poursuivant des lièvres ; certes, ce n'est

pas là un chef-d'œuvre d'un goût bien élevé, mais tel qu'il est, ce rond se vend très-bien aux personnes moins délicates, séduites par la vérité du dessin et la perfection industrielle de la toile.

D'autres tapis de table ont beaucoup plus de succès auprès des clients distingués, bien que, si l'on y regarde avec attention, la toile soit moins solide et probablement de moins bon usage que la précédente ; mais l'étoffe, base de la toile, est un molleton violet, souple et se drapant presque aussi facilement que du drap ou du reps. Le fond est noir piqueté d'or, l'ornement est un dessin cachemire à teintes plates, à couleurs vives, rehaussées d'or ; l'exécution est si nette, les rentrures sont si exactes qu'il est bien difficile de ne pas croire les planches de cette impression imitées de celles qui servent à imprimer les cachemires de Mulhouse et de Paris.

Bien que le véhicule de la couleur et de l'or soit lui-même un vernis très-brillant, M. Baudouin, par mesure de prudence et pour que de petits éclats de cet or faux et des oxydes métalliques servant de couleurs ne viennent pas causer des accidents en s'attachant au pain ou aux aliments placés sur la table, fait enduire de nouveau toutes les toiles destinées à cet usage d'une couche de vernis copal d'une extrême dureté.

Pour vernir les tapis de table, on les place sur une plaque tournante portée par un pivot, ce qui accélère et régularise la distribution du vernis.

Ce n'est pas seulement à la planche que sont ornés les ronds de table, on en peint beaucoup à la main sur des fonds de bois plus ou moins clairs, dont on décore le milieu avec des fleurs et des fruits, des oiseaux et divers sujets qui varient suivant la fantaisie du peintre qui travaille sans modèle, d'après son inspiration.

M. Baudouin, voulant réunir deux utilités d'ordre différent, la propreté de la table et l'instruction de l'enfant, a imaginé de faire imprimer, sur une toile ronde, une carte de France avec ses montagnes, ses rivières, ses villes ; autour et comme bordure, sont disposés les portraits des rois de France, le tout imprimé en noir sur fond chamois clair, de sorte que la table sur laquelle l'enfant tra-

vaille ou prend ses repas lui remet toujours sous les yeux la géographie ou l'histoire de son pays.

Il s'est vendu un grand nombre de ces cartes; la dépense pour les établir a été également considérable; ce n'est pas à la planche plate que la carte a été imprimée, mais bien avec un rouleau de cuivre en taille douce dont la gravure seule a coûté quinze mille francs. L'impression se fait sur une machine à encrier et à cylindre presseur, analogue aux machines à imprimer les indiennes.

Encouragé par le succès de la carte de France, on a essayé une carte d'Angleterre; mais, cette fois, les rois ayant été mélangés de grands hommes d'une façon peu compréhensible, cette carte s'est beaucoup moins vendue. Il y a, dans cette impression sur toile cirée, toute une série que l'on pourrait suivre; ainsi, un plan de Paris, une carte terrestre, une carte du ciel avec les principales constellations, un tracé des chemins de fer européens, une table de multiplication, certains jeux même pourraient-être très-utilement imprimés sur des ronds de table; il ne serait même pas nécessaire de les fabiquer avec une perfection si dispendieuse.

Presque tous ces tapis, ronds ou carrés, en pièces ou découpés, à l'exception des molletonnés, sont drapés sur leur envers; la laine s'applique comme le velouté des papiers peints en saupoudrant de la tontisse verte sur la face revêtue d'un enduit visqueux qui fait adhérer la poussière de laine si fortement qu'elle fait désormais corps avec l'étoffe. Des toiles de la même nature forment des ronds et des carrés, pour dessous de carafes.

Une autre variété de la toile cirée à petit dessin s'imprime mécaniquement par un mouvement continu, sur une grande perrotine fixant sur la toile un dessin à trois couleurs qui peut être porté à six, en divisant chaque planche en deux parties. Cette ingénieuse machine est combinée de telle sorte que les planches tantôt s'écartent, tantôt s'approchent d'abord d'une table à encrier, puis de l'étoffe à colorer; entre chaque arrivée de la planche, la table à encre va se faire couvrir de l'huile portant la couleur.

Il est évident que cette machine serait infiniment plus économique et plus rapide que la planche à main; mais pour qu'il y ait utilité réelle à l'employer, il faudrait qu'elle puisse rouler une journée entière sur un même dessin, sans cela le changement de planches et le montage et le démontage des toiles, le changement de couleurs dans les encriers prendraient un temps qui perdrait tout le bénéfice de la rapidité obtenue par la mécanique, aussi l'usage de ce mode d'impression est-il relativement limité.

Là se bornait à peu près autrefois l'industrie des toiles cirées, ainsi qu'à ces toiles noires grossièrement imperméabilisées qui servaient à envelopper et à préserver de l'humidité les paquets et les colis de toutes sortes; mais depuis quelques années il s'est créé, sous le nom de moleskine et de toile cuir, une variété très-employée par les carrossiers, les constructeurs de wagons, les tapissiers et diverses autres industriels.

Ces toiles ne sont enduites que sur un côté, et l'enduit qui les imperméabilise est étendu sur de solides étoffes à gros fils, dont les sortes les plus chères sont teintes en brun clair, pour imiter l'envers du cuir.

Ces toiles-cuir se fabriquent mécaniquement par un procédé presque identique à celui des étoffes caoutchouctées. Autour de deux cylindres éloignés l'un de l'autre à cinq mètres et demi environ, on fait passer une toile de onze mètres, que l'on coud pour en faire une toile sans fin ; on met en mouvement l'un des cylindres et la toile, passant sur l'encrier, se charge de la couleur, le plus souvent noire, empâtée dans une huile siccative : Lorsque l'enduit est sec, on maroquine la surface avec un cylindre en cuivre gravé de petites lignes brisées qui se reproduisent sur l'étoffe en creux et en saillies, on vernit ensuite et l'on sèche à l'air chaud. Quelquefois aussi, pour certains usages, on laisse l'étoffe unie, très-plane et d'un vernis aussi net que possible pour imiter le cuir vernis; cette dernière étoffe destinée à faire des garde-crottes pour la carrosserie bon marché coûte jusqu'à six francs cinquante le mètre, tandis que certaines toiles-cuir plus ordinaires ne coûtent que deux et trois francs

Il s'établit de ces toiles-cuir en toutes couleurs qui varient de prix suivant la teinte, la largeur et la qualité; les plus fréquemment employées sont le vert et le gris; le gris, le lilas, l'orange, le bleu, le marron, le cramoisi, l'écarlate sont d'un prix plus élevé, moins cher cependant que l'or et l'argent, qui coûtent cinquante-deux francs par pièces de onze mètres, tandis que le vert, le marron et le grenat ne coûtent que trente francs.

L'usine de la Tombe-Issoire fabrique aussi toutes les espèces de toiles et taffetas dits gommés, employés à des usages si variés ainsi, elle fabrique cette étoffe noire d'un côté et verte de l'autre qui sert aux brodeuses pour fixer leur travail.

M. Baudouin fait aussi la fabrication des étoffes dites taffetas gommé, papier gommé qui, sont imperméabilisées non pas avec de la gomme, mais avec diverses proportions d'huile siccative; ce gommage s'exécute à la main en enduisant d'huile papier ou étoffe, et en le faisant sécher après l'avoir étendu. Les papiers gommés servent aux pharmaciens et sont employés surtout pour envelopper tous les objets qui craignent l'humidité et qui sont destinés à traverser la mer; toute l'industrie d'exportation se sert de ces papiers. Les soies gommées sont de deux sortes d'épaisseur et de solidité différentes, le florence gommé et la gaze; pour cette dernière étoffe le tissu n'est véritablement qu'un canevas sur lequel on fait dessécher plusieurs couches très-minces d'huile qui finissent par constituer l'étoffe; en effet, si l'on considère, pour une certaine étendue, une gaze qui pèse trente grammes avant huilage elle finit, lorsqu'elle a été séchée, par en peser douze cents; c'est avec cette étoffe que l'on fait ces innombrables bonnets de bains de mer dans lesquels les femmes enferment leurs cheveux. Cette gaze est très-souple, opaline, et sa surface n'est nullement adhésive quand elle a été bien fabriquée. Une fabrication analogue est celle de ces étoffes transparentes, jaune orangé ou vert, qui servaient autrefois de tabliers de nourrice et dont aujourd'hui on fait des sacs à éponge et autres objets qui ont pour but l'imperméabilité, soit à l'eau, soit à l'air. On gomme de la même manière des indiennes et des percales impri-

mées pour en faire des tabliers, des bavettes et même des bonnets de bains de mer moins uniformes que ceux de florence gommé.

L'énumération des variétés et des usages des tissus cirés et gommés serait infinie; il n'est sorte d'usages auxquels ils ne soient appropriés, et quel que soit le nom qu'on leur donne, c'est toujours l'huile de lin qui est la base de leur propriété.

M. Baudouin est un esprit élevé qui cherche à dégager son industrie des routines dans lesquelles elle était restée si longtemps; étant lui-même un chercheur, il vient volontiers en aide aux inventions nouvelles; aussi est-il en train, dans ce moment, de monter, pour ses besoins de force et de chauffage des étuves, un moteur et un générateur, chauffés par la combustion de l'hydrogène obtenu par la décomposition de l'eau.

Dans l'enceinte des vastes terrains qu'il possède autour de sa fabrique de toile cirée, il a donné place à une fabrication mécanique de filets de pêche par des métiers merveilleusement ingénieux; il nous a montré aussi une très-coûteuse installation pour appliquer un procédé d'aciérage direct de la fonte, inventé par M. de Rostaing; en renversant l'idée de Bessemer et au lieu d'insuffler de l'air dans une masse de fer en fusion, M. de Rostaing avait imaginé de projeter par la force centrifuge de la fonte dans de l'air, il décarburait ainsi la fonte et arrivait à produire de l'acier en poudre ou bien en grenaille; certaines difficultés d'exécution ont fait arrêter les expériences. Et comme si toutes ces occupations ne suffisaient pas à l'infatigable activité de M. Baudouin, il dirige encore, malgré cela, un établissement d'équipements militaires.

FIN DE LA FABRIQUE DE TOILES CIRÉES

FABRIQUE

# DE MACHINES AGRICOLES

## DE M. PINET, A ABILLY

---

L'application de la machinerie moderne aux travaux d'extérieur et d'intérieur des fermes est aujourd'hui pour la France une question vitale; le commerce, l'industrie réclament impérieusement un personnel de plus en plus nombreux, et l'agriculture ne peut plus retenir les bras qui lui sont encore indispensables dans les conditions actuelles. Elle ne saurait, à moins d'élever et presque de doubler le taux des salaires, conserver les ouvriers nécessaires aux préparations du sol, à la récolte et aux divers traitements des denrées agricoles. Pour élever le taux des salaires, il faut élever également le prix de ces denrées déjà si haut, et l'ouvrier, forcé de payer sa vie de plus en plus cher, sera lui-même obligé de demander une rémunération plus forte. La conséquence de ce cercle vicieux, ou plutôt de cette hélice ascendante, sera de faire monter les prix des choses les plus indispensables à un si haut degré qu'il en résultera une gêne permanente dans toutes les industries et même dans la vie privée de chacun. Comme les progrès accomplis dans la circulation générale fournissent la possibilité, grâce aux traités de commerce, d'introduire dans notre pays des quantités considérables de céréales ou d'autres



Paris. Typ. E. Plon et Ce.

produits à des prix relativement moindres, la richesse proverbiale de la France se trouvera profondément atteinte si l'agriculture ne se hâte pas de perfectionner ses moyens d'action.

En France, plus de la moitié de la population est encore employée aux travaux des champs; en Angleterre, les agriculteurs ne représentent que vingt pour cent; aux États-Unis, à peine un dixième. Ces simples chiffres, indiqués par M. Tisserand dans un travail récent, devraient donner à réfléchir aux administrateurs et aux publicistes français. Ces chiffres disent clairement l'état de routine et d'ignorance déplorable dans lequel sont laissées nos populations agricoles, si laborieuses, si intelligentes. En Amérique, il suffit d'un homme sur dix pour nourrir les autres, en Angleterre, un sur cinq, en Saxe, un sur trois, en France, il en faut un sur deux. C'est qu'en Amérique, en Angleterre, en Saxe, tout le monde sait lire et lit, c'est que les bâtiments ruraux sont bien disposés pour éviter les pertes de temps, conserver intelligemment les denrées, c'est que les machines fonctionnent à la place des hommes, « et, dit M. Tisserand, telle est la facilité de leur maniement que, pendant la dernière guerre, alors que toute la population rurale était appelée à prendre part à la lutte, les femmes, les sœurs, les filles de soldats ont pu les remplacer aux champs et sauver la récolte. »

175,000 machines à moissonner étaient déjà, l'an dernier, en plein travail aux États-Unis; il s'en construisait, disait-on, 100,000 chaque année; on évaluait à 250 millions le travail manuel économisé par les moissonneuses, et à 1,300,000 hommes l'épargne du personnel. Que serait-ce donc pour la France? Les statisticiens évaluent aussi que la rapidité d'exécution, facilitée par les machines, sauve environ par hectare un hectolitre de grain, qui serait tombé par excès de maturité ou aurait été avarié par les orages. M. Tisserand estime qu'en France, sur six millions et demi d'hectares consacrés à la culture du froment, on épargnerait ainsi cinq millions et demi d'hectolitres de grain; l'économie de semence résultant de l'usage du semoir viendrait encore augmenter ce résultat.

Nous venons d'assister aux comices dans deux départements de

la France centrale, célèbres par leur fertilité; l'un d'eux, habité par de grands noms et de grandes fortunes, passe pour le jardin de la France et compte plusieurs constructeurs justement estimés. Nous n'avons vu, à ces expositions, qu'une seule machine à moissonner, et encore était-elle d'origine américaine, peu de semoirs, quelques faneuses et râteaux à cheval : à l'exception des charrues fabriquées avec intelligence dans ces départements, la seule machine bien représentée était la machine à battre, adoptée dans le centre et l'ouest de la France, seul spécimen sérieux d'un matériel agricole perfectionné.

C'est à M. Pinet que l'on doit cette vulgarisation de la machine à battre portative et bon marché. Le cultivateur du centre, peu lettré, regarde avec méfiance les instruments trop compliqués pour son éducation imparfaite, trop chers pour ses ressources, trop lourds pour être transportés dans ses chemins ruraux dont on ne peut, sans en avoir souffert, soupçonner le délabrement. M. Pinet a su inventer, agencer et exécuter une machine à battre conduite par un manége et suivie par un tarare approprié aux ressources, à l'éducation et aux chemins, tout en étant solidement fabriquée. Le bon aspect de ces appareils a contribué beaucoup, suivant nous, à leur vulgarisation. Il faut qu'au premier regard jeté sur une machine, elle ne vous repousse pas par sa complication, et que, par la symétrie et le bon agencement de ses formes, elle indique déjà que ses organes joueront facilement et qu'on n'aura pas le triste échec, après de grands efforts et des frais élevés, d'avoir dans le hangard, exposée à la risée des voisins, une machine qui ne va pas. Dès l'abord, le paysan a vu que les machines de M. Pinet devaient aller, et bien que quelques-unes d'entre elles ne répondent pas à toutes les données du problème, elles sont maintenant en faveur dans la grande, la moyenne et la petite culture.

M. Louis Pinet père avait fondé, il y a environ quarante ans, à Abilly, petit village du département d'Indre-et-Loire, sur la Claise, affluent de la Creuse, un atelier de construction pour moulins, papeteries et machineries diverses. En 1843, M. Joseph Pinet fils,

qui avait alors vingt-deux ans et était contre-maître chez son père, prit les ateliers à ferme comme directeur associé. En 1851, il resta seul directeur et organisa une société coopérative entre tous ses ouvriers, avec secours mutuels pour tous les associés. M. Joseph Pinet inventa, en 1854, le manége qui porte son nom, et qui a facilité l'adoption de toutes ses autres machines. Ce manége réalisait du premier coup le problème depuis longtemps cherché, d'obtenir une force au moyen des chevaux ou des bœufs de l'agriculteur, sans embarrasser ces pauvres animaux dans les tiges d'une transmission passant sous leurs pieds.

Bien qu'il se fasse encore un grand nombre de ces manéges dits en dessous, il n'en est pas moins reconnu aujourd'hui qu'ils sont dangereux pour les bestiaux, qu'ils présentent plus de frottement et que leur installation à tiges rigides où à genouillères est toujours plus difficile que celle d'une courroie qui peut s'allonger et changer de direction dans tous les sens. Une machine agricole mobile ne doit pas avoir la précision de disposition des machines de l'industrie. Le sol sur lequel elle repose est souvent loin d'être plan, les chevaux qui la mettent en mouvement n'ont pas la régularité de la vapeur ou d'une chute d'eau. Tantôt se lançant dans le collier ils développent une force inopportune, tantôt ils s'arrêtent tout court, et mettent en danger les organes de la machine et leurs compagnons de travail. Il y a donc là des conditions particulières que M. Pinet nous semble avoir réalisées avec beaucoup de bonheur.

La première d'entre elle était de faire passer la transmission au-dessus des chevaux ; pour cela il a eu l'idée d'élever une colonne centrale en fonte creuse qui représenterait renversée une fusée d'essieu d'environ deux mètres : au centre est une tige portant à son extrémité supérieure une poulie, son extrémité inférieure se termine par un pivot tournant dans un godet.

La tige servant d'axe de rotation est libre dans l'intérieur de la colonne, à l'exception d'un collier de douze centimètres environ qui l'étreint à l'extrémité supérieure et dans lequel elle tourne à frottement; cette colonne creuse est assujettie sur une base formée

d'une plaque de fondation en fonte, recevant également toutes les autres pièces du mécanisme, et fixée sur une croix en bois qui pose sur le sol où elle est arrêtée par de forts coins de fer passant dans des anneaux. A la base de la colonne tourne une bague où sont ménagés de deux à six logements pour insérer la tête des leviers : cette même bague forme le centre d'une roue dentée à dents très-fortes qui engrènent avec un pignon placé au centre d'une roue dentée beaucoup plus légère et à dents plus nombreuses. Cette dernière roue engrène avec le pignon fixé à la base de l'essieu qui traverse la fusée et dont l'extrémité supérieure porte la poulie dans la gorge de laquelle passe la courroie.

Cette disposition de roues droites a l'avantage de faire agir les dents sur des plans parallèles et non sur des surfaces obliques; aussi, dans les secousses il peut y avoir du jeu sans cependant que les dents cessent de mordre l'une sur l'autre. Dans les circonstances où un pignon d'angle se désengrènerait, les dents parallèles peuvent se toucher par une partie seulement de leur étendue, mais elles ne se séparent pas l'une de l'autre. La difficulté principale de cet agencement était de pouvoir atteindre au centre de la colonne creuse le pignon lié à la tige formant essieu; il faut en effet que la colonne, pour se maintenir droite et supporter l'effort de la poulie, soit fixée solidement sur le sol et que pour cela sa base adhère fortement à la plaque de fonte qui sert de support. Comment donc atteindre ce pignon au travers de la colonne sans en diminuer la stabilité?

En échancrant cette base de quelques centimètres seulement, la dent de la roue de renvoi peut rencontrer une dent du pignon, et cela suffit pour créer le mouvement sans diminuer en rien la solidité de l'appareil. Cette disposition, qui a rendu tout possible, est le véritable point remarquable de l'invention de M. Pinet.

En prenant pour exemple le premier modèle de ces manéges, auquel il a été apporté peu de modifications, le levier aurait 3 m. 10 centimètres de long, la roue à laquelle sont appliqués les leviers, porterait soixante-quinze dents et ferait 2 tours 90 par minute; elle donnerait le mouvement au pignon central por-

tant treize dents, déterminant la rotation de la roue légère portant deux cent huit dents, qui ferait par minute 16,83 tours. L'essieu central, portant un pignon à vingt-deux dents, pivoterait 159,9 fois, et au moyen du diamètre des poulies convenablement agencé, donnerait à l'axe du batteur de huit cents à douze cents tours.

En résumé, la poulie fixée à l'arbre fait environ cinquante tours pour un accompli par les chevaux attelés au manége : un déclique fort bien disposé permet à cette poulie de tourner librement en cas d'arrêt brusque de l'équipage. L'effort le plus léger à l'extrémité d'un des leviers met le moteur en mouvement lorsqu'il est libre : quand il commande une machine à battre, il fait tourner le batteur de deux cent cinquante tours pour un environ des chevaux attelés à l'appareil.

Ce manége qui a été à peine modifié dans son essence depuis son invention peut servir à tout autre usage qu'à donner le mouvement aux machines à battre; il fait tourner hache-racine, hache-paille, moulins, pompes, scies. On le construit sur trois grandeurs, depuis deux chevaux jusqu'à huit, depuis deux bœufs jusqu'à douze. Le plus petit pèse environ 165 kilogrammes, ce qui est un poids bien minime, et son prix est de 150 francs; les plus lourds pèsent 1,230 kilogrammes et leur prix est de 900 francs. On peut les rendre locomobiles en les montant sur des roues, essieu et brancard qui augmentent un peu leur prix, mais permettent de se passer absolument de charrette et de transporter la machine toute montée; sur un autre train peuvent se charger aussi la batteuse et le tarare.

Les batteuses de M. Pinet appartiennent à la classe dite des machines en bout, c'est-à-dire qu'on présente la paille dans sa longueur autant que possible l'épi en avant; c'était dans cette direction que l'écossais André Meikle fournissait la paille à la machine qu'il avait inventée en 1786; les batteuses importées en France en 1818, point de départ de la fabrication française s'alimentaient également en long; ce n'était plus par la percussion, mais par le frottement que l'on cherchait l'égrenage; Mathieu de Dombasle les répandit dans l'est de la France, mais bientôt MM. Loriot et Papillon inventèrent

le battage en travers en élargissant les organes de la machine.

De France, le battage en travers retourna en Angleterre, où, dans les mains habiles des constructeurs d'outre-Manche, il acquit le degré de perfection que l'on a pu constater aux dernières expositions. Mais ces magnifiques machines de Ransomes et Simes, qui rendent le grain assez pur pour servir de semence; et celles de M. Gautreau conservant la paille assez intacte pour que les fermiers de Seine-et-Marne et de Seine-et-Oise puissent la vendre aux écuries de luxe de Paris, sont par leur prix, leur poids et la force qu'elles exigent, en dehors des possibilités de la moyenne culture.

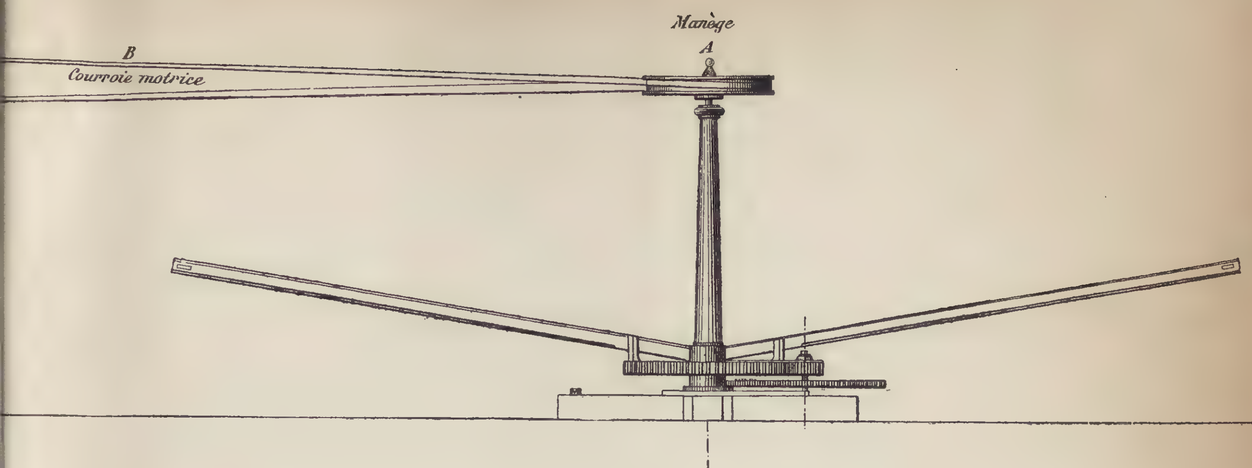
M. Pinet est revenu au principe de Meikle : la percussion par un batteur animé d'un mouvement très-rapide sur la gerbe présentée en long. Il alimente directement, sans cylindre, par un plan incliné et engage la paille en couches aussi épaisses que possible par imitation de l'ancien battage au fléau pour que le grain garanti par l'élasticité de la paille ne se brise pas. Aujourd'hui encore et depuis l'Exposition de 1855 et le grand Concours international de 1856, où elle a été si justement appréciée, cette machine et son manége sont restés un type considéré par tous les jurys comme parfait, en constatant toutefois — que la paille sortant de la machine ne peut être vendue dans les grandes villes avec autant d'avantages que la paille sortant des machines en travers.

Nous n'insisterons pas sur la question de savoir s'il est bon ou mauvais que la paille soit brisée, nous renvoyons les personnes que cette question intéresse au très-intéressant rapport fait par M. Moll en 1855 sur tous les systèmes de battage. Pour le plus grand nombre des agriculteurs, cette conservation absolue de la paille nous semble indifférente; en effet, à moins de circonstances exceptionnelles, comme la proximité de Paris ou d'une ville garnison de cavalerie, d'où elle peut revenir à l'état de fumier, il est indispensable que la paille ne sorte pas de la ferme, comme l'interdisent la plupart des baux. Pour la faire consommer à l'intérieur, il semblerait même préférable qu'elle soit un peu brisée : certains pays, comme le Midi et l'Espagne, la demandent non-seulement brisée, mais encore hachée et désa-

A. Manége.
B. Courroie motrice commandant la Batteuse.
C. Batteuse.
D. Courroie pour la commande du Tarare.
E. Tarare.
F. Poulie à une joue que l'on met sur l'arbre du haut de la batteuse pour commander le Tarare, la plus petite pour marcher avec des chevaux et la plus grande lorsque ce sont des bœufs.
G. Panneau ou toile pour séparer les balles d'avec les menues pailles mêlées de blé.
H. Position où tombent les menues p[...] mettre de côté pour les repasser [...]
I. Position où tombent les balles.
J. Support et poulies pour commande[...]
NOTA. Le support J est toujours [...] du batteur.
K. Sac tenu ouvert par un demi cerc[...] blé nettoyé.
L. Position où tombe le blé.

Echelle de $\frac{1}{50}$ cent.

MANÉGE, BATTEU[...]




Manège
A
B
m. 500 Courroie motrice

que l'on doit

a position E.
des poulies

r recevoir le

GILLOT SC.

EN MARCHE.

grégée, si bien que M. Ransomes vient d'ajouter à sa machine en travers un hache-paille et un broyeur.

« Dernièrement, dit M. Grandvoinnet, on a ajouté à la batteuse Ransomes un organe d'une grande importance pour les pays méridionaux; il s'agit de l'appareil à broyer et à hacher la paille pour le bétail. Cet appareil broyeur est d'un grand avantage pour les pays chauds; la paille y est beaucoup plus coriace et serait difficilement mâchée par les animaux à l'état où elle sort des machines à battre ordinaires, ce qui n'arrivait pas avec la paille obtenue par le dépiquage. On était donc forcé de faire hacher la paille dès qu'on voulait l'employer, et dans cet état même, elle blessait toujours la bouche des animaux. Cet inconvénient empêchait un grand nombre de personnes d'adopter les batteuses, et c'est pour y remédier que M. Ransomes a inventé l'appareil broyeur dont l'efficacité est aujourd'hui reconnue par tous les agriculteurs du Midi qui ont eu occasion de l'apprécier. »

La batteuse de M. Pinet se compose d'un coffre en chêne, dans lequel est inséré un contre-batteur composé de deux arcs en fer cornier fixé contre les joues de la machine : ces deux arcs supportent en travers d'autres fers corniers percés de trous dans lesquels passent de gros fils de fer formant une grille solide : le batteur se compose de deux rondelles de tôle traversées par un axe en fer forgé dont chaque extrémité est portée par un coussinet. Les rondelles sont reliées entre elles par des barres en fer évidées aux extrémités dans la matière même pour produire deux saillies qui traversent la rondelle et sont rivées au marteau, de telle sorte que l'attache ne crée aucun point de rupture.

Comme la vitesse de 1,200 tours par minute imprime aux barres un effet centrifuge tel qu'il leur donne jusqu'à quinze millimètres de flèche au milieu, on les réunit entre elles par un diaphragme également en tôle qui les empêche de s'échapper et de causer de graves accidents. En effet, à cette vitesse la projection d'une des barres causerait autant de ravages qu'un projectile lancé par un canon. Les palettes de fer du batteur ne sont pas posées selon la direction du

diamètre des rondelles, mais on leur donne une légère obliquité, ce qui les fait frapper en battant et non trancher comme si elles étaient à angle vif. Comprenant les dangers de la rupture d'une pièce animée d'une si grande vitesse, M. Pinet a renoncé absolument à l'emploi de la fonte ou du bois dans la construction du batteur et du contre-batteur, tout est en fer et tôle sans autres jointures que des rivetages dans la masse. Les montants de la batteuse portent des poulies de transmission avec lesquelles on peut faire mouvoir le tarare, soit au bout de la machine à battre, soit perpendiculairement à sa direction lorsque l'emplacement le commande.

Cet instrument, appelé *tarare débourreur* par M. Pinet, a pour but, non de donner du grain propre et marchand, mais de faire un premier triage entre la graine, les balles, les épis cassés et les fragments de paille qui tombent à l'avant de la batteuse : au centre de la trémie est un agitateur à dents de fer piquées sur un axe, et qui soulèvent constamment la masse. Les grilles sont composées de barrettes de bois qui laissent encore passer quelques balles, mais rendent le grain assez net pour qu'on puisse l'ensacher et le porter au grenier : là on termine l'opération par un criblage ou par le passage dans un tarare à grille de fil de fer. Pour compléter l'ensemble de l'atelier de battage, M. Pinet a inventé un porte-sac composé d'un piquet surmonté d'un double anneau à dents pointues formant mâchoires qui, s'implantant au bord de l'ouverture du sac, le tiennent béant pour recevoir le grain. Cet appareil si simple, et qui coûte, si nous ne nous trompons pas, cinq francs, rend la manœuvre plus facile et économise un homme, ce qui est très-important dans une opération demandant déjà plus de monde que le personnel ordinaire des fermes moyennes.

On ne saurait assez insister sur les services rendus par ces appareils réunissant le manége, la batteuse et le tarare débourreuse ; sans eux, cette année surtout, le battage des blés n'aurait pu s'exécuter assez rapidement pour amener une baisse si nécessaire dans le prix du pain. Ce n'est pas seulement dans l'ordre matériel, mais encore dans l'ordre intellectuel que l'utilité de ces machines

a été grande : le batteur à façon se transportant de ferme en ferme y porte, avec ses instruments, les idées d'ordre, d'ensemble, de discipline qui manquent si absolument dans les travaux des champs. Le travail en commun pour le service de la batteuse constitue une équipe agissant avec un entrain, d'abord forcé, bientôt volontaire; les servants voient le résultat de leurs efforts s'entasser hectolitres sur hectolitres et comprennent bientôt par cet exemple frappant l'avantage d'une action commune et régulière.

Le manége, la batteuse et le tarare forment la grande majorité des machines construites à Abilly, où jusqu'à présent on a fabriqué près de 8,000 de chacun de ces instruments tandis qu'on n'y a fabriqué que 1,700 hache-pailles, coupe-racines et autres machines agricoles. Le coupe-racine de M. Pinet présente une disposition fort ingénieuse, le volant fait corps avec la surface conique portant les couteaux ; c'est un renflement en boudin au bord extérieur du cône, il n'y à donc plus qu'une seule pièce au lieu de deux.

Bien qu'ayant renoncé presque entièrement à la meunerie, l'usine d'Abilly n'en fabrique pas moins de petits moulins à blé portatifs pouvant produire à l'heure de 40 à 45 kilogrammes de farine non blutée : ces moulins pèsent 895 kilogrammes et coûtent 500 francs; ils peuvent servir, non-seulement pour produire la farine de blé, mais aussi pour les grosses moutures de sarrazin, d'orge, d'avoine, si utiles pour la nourriture et l'engraissement des bestiaux. M. Pinet vient encore d'inventer une nouvelle installation de moulins où les meules, portées par un bâtis circulaire en fonte d'un seul morceau, d'un poids relativement peu considérable, reçoivent le mouvement à la partie inférieure de l'appareil. L'ensemble peut être contenu dans un seul étage et n'exige plus les constructions élevées et coûteuses des anciens moulins. Toutes ces pièces peuvent se démonter et se remonter en quelques heures avec la même facilité que le manége; cet arrangement peut être très-utile dans les colonies, en campagne ou même dans une ferme importante éloignée d'un moulin ou ne voulant pas subir les exigeances du meunier. Parmi les autres machine snous devons citer aussi un manége-pompe portant sa bâche,

pouvant élever par minute à quinze mètres de hauteur 100 litres d'eau avec un seul cheval.

Pour faciliter dans les grandes fermes l'usage et la réparation des machines agricoles, M. Pinet a imaginé un petit atelier portatif avec un arbre de couche léger, des transmissions par poulies et courroies. L'établi porte une scie circulaire, un tour, des étaux, une collection des outils indispensables et forme un ensemble, qu'Abilly livre prêt à marcher, au prix de mille francs. On s'est attaché aussi à ce que toutes les pièces des machines se remplacent sans le secours d'un ouvrier mécanicien : ces pièces, étant toutes identiques suivant le modèle auquel elles appartiennent, peuvent se demander à l'usine et sont envoyées en grande vitesse par le chemin de fer ou même par la poste si leur volume et leur poids le permettent. Comme leur ajustage a été calculé systématiquement avec une certaine tolérance, le garçon de ferme un peu intelligent, ou le batteur à façon plus habitué au jeu de ces appareils, peut remettre la machine en état de servir en moins de temps qu'il n'en faudrait quelquefois pour faire venir le serrurier de la ville voisine. Cette idée simple de répéter toujours un modèle identique, a été la cause principale du succès de l'outillage anglais. Tout en perfectionnant sans cesse la structure même des pièces, M. Pinet se garde bien de modifier en quoi que ce soit leur forme dans ce qu'elles ont de relatif avec les autres pièces d'une même machine.

L'organisation matérielle et économique d'Abilly est intéressante : la force est fournie par une chute d'eau de la Claise et par deux machines à vapeur. Les matières premières sont choisies avec les soins les plus minutieux, car voulant produire des objets d'une grande résistance et d'une sécurité absolue, on est forcé de n'employer que des matériaux aussi parfaits que possible.

Le bois employé principalement est le chêne venant de Stettin ou de Dantzig par la voie de Nantes ; il reste en magasin aussi longtemps que possible pour que la siccité en soit assurée. Le peuplier ne sert que pour les parties formant enveloppes et auxquelles on ne demande pas de résistance. Le magasin à bois contient aussi quel-

ques chênes de pays que l'on débite en pièces dans la forme où on les emploiera après un an de séjour sous l'eau d'un bassin, et au bout de quelques autres années de séchage à l'air libre. Les fers ou les tôles sont de premier choix, du Creusot ou de la basse Indre.

La fonte qui joue un grand rôle dans la construction, vient d'une fonderie voisine de l'établissement, bien qu'elle n'en fasse pas partie. Les modèles en bois ou en fonte sont dressés dans un atelier de menuiserie spéciale, voisin du bureau industriel et par conséquent sous sa surveillance directe. Les précautions les plus minutieuses sont prises pour assurer le succès de la coulée; le métal est de provenance écossaise mélangé avec des fontes françaises, le sable vient d'Abilly même. Les modèles en bois une fois adoptés sont coulés en fonte, réparés à la lime et disposés par différents procédés ingénieux ainsi : au lieu de retirer brusquement les roues dentées hors du moule après le refroidissement, on se sert d'un peigne que l'on appuie sur le sable et entre les dents duquel passent les dents de l'engrenage sans aucune déformation. Le plus grand éloge que nous puissions faire de la fonderie d'Abilly, c'est que les pièces qui en sortent sont aussi pures et aussi parfaites que les pièces des métiers à tisser et à filer fondues chez le regrettable M. Mercier, de Louviers.

Une grande partie des bâtis en bois s'assemble chez des menuisiers du village ou des environs à des prix fixés; quant au reste de la fabrication, elle s'exécute dans l'usine à des conditions particulières que nous n'avons vues que dans cette usine.

Ne voulant pas appliquer le travail aux pièces, excellent toutes les fois qu'il est possible de le contrôler dans les détails les plus intimes mais qui dans la spécialité qui nous occupe aurait pu présenter de graves inconvénients, voulant cependant attacher ses ouvriers à la prospérité de sa maison et les récompenser proportionnellement à leur travail et à ses bénéfices, M. Pinet a établi depuis 1851, une société coopérative qui fonctionne aussi comme société de secours mutuels. Cette société se renouvelle tous les ans au premier janvier.

Tous les ouvriers sont associés entre eux pour le bénéfice, et so-

lidairement responsables pour les matériaux qu'on leur confie et les outils dont ils se servent ; tous les ans un tarif de fabrication fixe le prix alloué aux ouvriers, soit pour leurs journées de travail, soit pour les machines qu'ils livrent : dans le tarif de fabrication est compris l'usure des outils, l'éclairage, le graissage et l'entretien du matériel. Ces prix sont fixés par un conseil dont font partie les délégués des ouvriers, les chefs de service et le directeur de l'usine. Tous les ans le prix des journées est modifié, augmenté ou maintenu par le même conseil. Des amendes pour infraction au règlement sont versées au crédit de la société. Lorsqu'un ouvrier manque une pièce, ou la brise, la société tient compte de la moitié de la valeur de la matière, l'usine perd l'autre moitié, et l'ouvrier paie une amende relativement légère. Tout le monde est ainsi intéressé à bien faire, et une surveillance mutuelle s'exerce naturellement.

Les secours mutuels sont payés immédiatement et portés au débit de la société des ouvriers. Des secours médicaux et pharmaceutiques, sont fournis gratuitement par le chef de l'usine. Tous les mois on paie le prix des journées, on débite la société coopérative de cette dépense des frais de secours mutuels, des outils et autres objets fournis, et on la crédite des machines livrées au magasin conformément au tarif établi. A la fin de l'année la différence entre le débit et le crédit forme un dividende qui est partagé entre chaque sociétaire par catégorie, proportionnellement aux heures de travail et au prix qu'il gagne. Les comptes sont définitivement soldés chaque année, tout sociétaire ayant quitté l'usine reçoit sa part de bénéfice lorsque la liquidation est terminée. Les ouvriers qui deviennent entièrement incapables de continuer leur travail reçoivent des secours de quatre mois à deux ans suivant le temps qu'ils ont été attachés à l'usine. Tous les ans on fait également aussi l'inventaire exact de ce qui reste en magasin, et l'on en débite le compte de la société coopérative, pour l'année suivante.

Ces dispositions si sages et si prévoyantes assurent au chef un personnel intéressé comme lui à la bonne production de l'usine, il ne peut y avoir de discussion qu'une fois par an : les ouvriers

peuvent lire comme tout le monde les tarifs auxquels M. Pinet vend au public les machines fabriquées par eux, ils peuvent se rendre un compte exact de l'équité des prix qu'on leur offre.

Le bureau industriel reçoit une part sur tous les objets fabriqués, qu'ils soient vendus ou non; le bureau commercial reçoit une prime sur les recettes effectuées, aussi tout le monde à Abilly travaille-t-il comme pour lui-même.

Avec une telle organisation, une marque de fabrique si universellement appréciée, après avoir fait l'éducation mécanique d'une clientèle aussi difficile à convaincre, il est regrettable que M. Pinet se soit borné à la construction des machines d'intérieur.

Il compte avec satisfaction le nombre des utiles agents qu'il a livrés à l'agriculture et considère sa tâche comme terminée; mais il sait bien lui-même, cependant, que ce qu'il a fait est peu de chose, s'il le compare à ce qu'il lui reste à faire pour atteindre le mouvement de ces manufactures anglaises dont l'exportation seule monte déjà à 14 millions de francs par année. Il faut vulgariser la moissonneuse, trouver une bonne faucheuse, et la charrue, ce premier instrument de l'agriculteur, est encore bien imparfait. Pourquoi donc se borner, pourquoi s'arrêter dans son œuvre au moment où l'on commence à avoir la force de la compléter?

FIN DU TOME VIII

